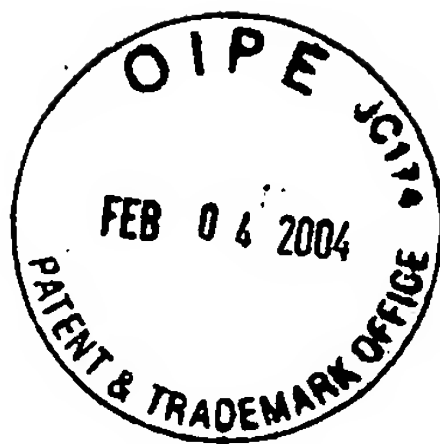


03500.017384



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

| | | |
|--------------------------------|---|----------------------|
| In re Application of: |) | |
| | : | Examiner: Unassigned |
| TAKUYA TSUJIMOTO |) | |
| | : | Group Art Unit: 2624 |
| Appln. No.: 10/614,047 |) | |
| | : | |
| Filed: July 8, 2003 |) | |
| | : | |
| For: DISCRIMINATING METHOD FOR |) | |
| RECORDING MEDIUM AND | : | |
| RECORDING APPARATUS |) | February 4, 2004 |

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

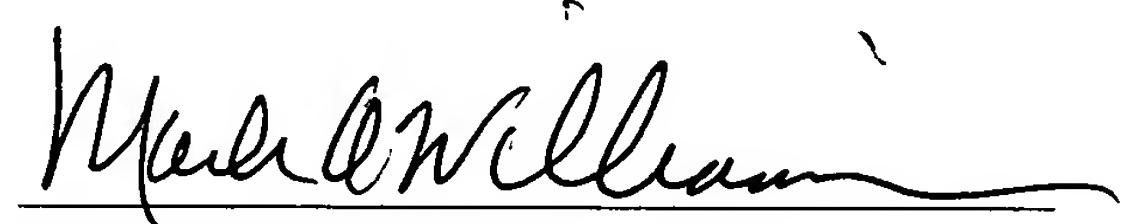
Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following Japanese application:

No. 2002-201468 filed July 10, 2002.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our below-listed address.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 33,628

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

MAW\mt

DC_MAIN 154321v1

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 7 月 1 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 0 1 4 6 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 . 0 2 - 2 0 1 4 6 8]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

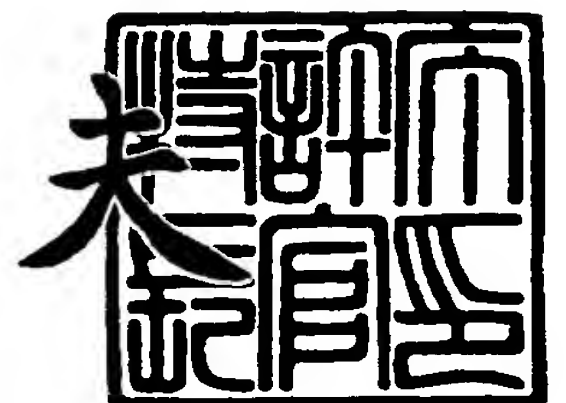
10/614,047
2624



2 0 0 3 年 7 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4711024

【提出日】 平成14年 7月10日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 B41J 2/00
G01B 11/30

【発明の名称】 記録媒体判別方法、プログラム、記憶媒体および記録装置

【請求項の数】 24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

【氏名】 辻本 卓哉

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キャノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録媒体判別方法、プログラム、記憶媒体および記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、
前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成される画像情報を生成する画像情報生成工程と、
前記画像情報から前記記録媒体の表面粗さに関する第一のパラメータを得る第一の工程と、
前記画像情報から前記記録媒体の表面形状に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、
前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、
からなることを特徴とする記録媒体判別方法。

【請求項 2】 前記画像情報は、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含み、
前記第一のパラメータは、前記輝度情報から得られる、前記記録媒体表面の凹凸の大きさに関するパラメータであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 3】 前記画像情報は、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含み、
前記第二のパラメータは、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に対応して得られる、前記記録媒体表面の凹凸の周期に関するパラメータであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 4】 記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、
前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成工程と、
前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一の工程と、

連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、

前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、

からなることを特徴とする記録媒体判別方法。

【請求項 5】 前記第一のパラメータは、前記輝度情報のうち最大値と最小値の差である輝度差、前記輝度情報の平均値、および前記複数の画素から作成したヒストグラムのピークの輝度値のいずれかであることを特徴とする請求項 4 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 6】 前記輝度情報の平均値は、前記複数の画素それぞれの輝度情報における相加平均値、前記輝度情報のうち最大値と最小値の相加平均値、および前記複数の画素それぞれの輝度情報における算術平均値のいずれかであることを特徴とする請求項 5 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 7】 前記第二のパラメータは、前記画像情報を 2 値化処理した 2 値データに基づいて得られるパラメータであり、前記 2 値データにおいて隣接する画素の値が反転した回数である反転回数、前記 2 値データに対してランレンジス符号に基づいて符号を割り当てたときの符号量であるランレンジス符号量、および前記 2 値データに基づいて両隣の画素の値から孤立画素と判断される画素の個数である孤立画素数のいずれかであることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 8】 前記 2 値化処理に使用する閾値が、前記輝度情報の平均値、または前記複数の画素から作成したヒストグラムのピークの輝度値であることを特徴とする請求項 7 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 9】 前記第二のパラメータは、隣接する画素における輝度情報の差の正負符号が変化する回数であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 10】 前記判別工程は、前記第一のパラメータおよび第二のパラメータと、前記記録媒体の種類とを対応付けたテーブルを用いて前記記録媒体の種類を判別することを特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれかに記載の記録媒体判

別方法。

【請求項 1 1】 前記判別工程は、前記第一のパラメータと前記第二のパラメータのそれぞれに対応した複数の閾値に基づいて前記記録媒体の種類を判別することを特徴とする請求項 4 乃至 9 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 2】 前記複数の閾値は、前記記録媒体の種類毎の前記第一のパラメータと前記第二のパラメータが取り得る分布に基づいて決定された値であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 3】 前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて普通紙とコート紙を判別することを特徴とする請求項 1 乃至 1 2 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 4】 記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、
記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成される画像情報を生成する画像情報生成工程と、
前記複数の画素から作成したヒストグラムのピークの輝度値における画素数をパラメータとして得る工程と、
前記パラメータに基づいて記録媒体の種類を判別する判別工程と、
からなることを特徴とする記録媒体判別方法。

【請求項 1 5】 前記パラメータに基づいて普通紙とコート紙を判別することを特徴とする請求項 1 4 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 6】 前記複数の画素それぞれの輝度情報から、前記記録媒体表面の凹凸の大きさに関するパラメータをさらに取得し、

前記判別工程は、前記パラメータ、および前記記録媒体表面の凹凸の大きさに関するパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別することを特徴とする請求項 1 4 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 7】 前記パラメータ、または前記記録媒体表面の凹凸の大きさに関するパラメータに基づいて普通紙とコート紙を判別することを特徴とする請求項 1 6 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 1 8】 光沢フィルムと光沢紙を判別するための前記第二のパラメータの閾値は、前記光沢紙とコート紙を判別するための前記第二のパラメータの

閾値よりも大きいことを特徴とする請求項 13、15、および 17 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 19】 前記画像情報生成工程は、前記記録媒体上の所定領域を撮像して前記画像情報を得ることを特徴とする請求項 1 乃至 18 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 20】 前記画像情報は、一次元または二次元の画像情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 19 のいずれかに記載の記録媒体判別方法。

【請求項 21】 前記画像情報生成工程は、生成された前記画像情報が二次元の画像の画像情報である場合には、一次元の画像情報に変換することを特徴とする請求項 20 に記載の記録媒体判別方法。

【請求項 22】 記録媒体の種類を判別する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成工程と、

前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一の工程と、

連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、

前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、

を実行させるプログラムコードからなることを特徴とするプログラム。

【請求項 23】 記録媒体の種類を判別するプログラムを記憶したコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体であって、

前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成モジュールと、

前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一のモジュールと、

連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二のモジュールと、

前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別モジュールと、

を記憶したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 4】 搬送手段によって搬送される記録媒体に対し、記録データに基づいて記録を行う記録装置において、

前記搬送手段によって搬送される前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成手段と、

前記輝度情報に基づいた統計処理により得られる第一のパラメータと、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関して得られる第二のパラメータと、に基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別手段と、

を備えることを特徴とする記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録媒体の種類を判別するための記録媒体判別方法、記録媒体の種類を判別する判別機能を有する記録装置、記録媒体の種類の判別を実行するためのプログラム、およびプログラムを記憶した記憶媒体に関し、特に、記録媒体表面の画像情報から記録媒体の種類を判別する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、記録媒体の記録面に着色されたトナーやインクを付着させてカラー画像を形成し、その画像が記録された記録媒体を排出するプリンティングシステムの出力装置として、電子写真方式、ワイヤードット方式、インクジェット方式など様々な方式の出力装置が存在している。

【0 0 0 3】

中でも記録ヘッドから記録媒体に対して直接インクを吐出する形態をとるイン

クジェット方式は、記録媒体上に画像が形成されるまでに要する工程が少ないので、ランニングコストが安価で、カラー記録にも適し、記録動作時の騒音が静かである等の利点を有することから、ビジネス用から家庭用まで幅広い市場で注目されている。そのため、近年においては、インクジェット方式を適用した出力装置が、記録装置（プリンタ）、ファクシミリ、複写機などの多くの出力装置に採用されている。

【0004】

インクジェット方式を採用する記録装置は、用途に応じて、実に様々な種類の記録媒体を使い分けることが一般的に知られている。記録媒体の種類としては、記録方式を問わず一般的に使用されている普通紙、インクの滲みを抑え、発色を良くするために記録媒体の記録面にシリカ等のコーティング剤を塗布したインクジェット用コート紙（年賀状などのハガキ大のインクジェット専用ハガキを含む）、光沢プリント用の写真印画紙のように記録媒体の記録面に光沢感があり、写真や画像の形成に用いられる光沢紙や光沢フィルム、透過原稿用のOHPフィルム、記録媒体に画像を記録後にTシャツなどの布地にアイロンを用いて転写するための転写紙や、記録媒体の裏面が記録面であるバックプリントフィルムなどがあり、ユーザーにとってなじみの深いものをはじめ、多種多様な記録媒体が存在している。

【0005】

インクジェット方式の記録装置においては、記録媒体の表面に塗布されているコーティング剤によって、インクの浸透性や定着性が異なるため、良好な記録画像を得るための記録条件が記録媒体によって異なる。そのため、記録媒体に記録を開始する前に、ユーザーは予め記録する記録媒体の種類を選択、または入力によって設定し、記録媒体の種類に適した記録モードを設定する必要がある。このとき、ユーザーが記録媒体の種類や、記録モードを誤って設定してしまった場合、ユーザーの求める画質の記録画像を得られないことがある。これらのユーザーによる煩雑な操作と誤設定を回避するために、記録媒体の種類を自動的に判別し、最適な記録モードを選択し、設定する装置の検討も行われている。このような、記録媒体の種類に適した記録モードの設定は、インクジェット方式の記録装置

だけでなく、他の方式の記録装置においても必要とされる。

【0006】

記録媒体の種類を判別するための方法の一つとして、図31に示す構成のように、光源から光を記録媒体に照射したときに、記録媒体面で反射した反射光を光電変換素子を用いた光学センサを用いて光の強度を測定する方法が挙げられる。図31において、3101は光源であり、記録媒体の種類を判別する対象である記録媒体3103に入射角 θ （任意の値）で光を照射する。また、3102は光源3101から照射された入射角 θ と等しい角度の反射角 θ で反射した光、すなわち正反射光を受光するための受光素子であり、正反射光強度を測定する。この正反射光強度は表面の光沢の度合いによって変化するため、記録媒体の光沢度を知ることができる。光源3101と受光素子3102は、光源3101から照射されて記録媒体3103の表面で反射した正反射光が受光素子3102によって受光できるように、配置位置が設定されている。この受光素子3102は、例えば、フォトダイオードやフォトトランジスタなどの半導体素子を使用される。従来の構成では、このようにして得られた正反射光強度と、予め測定しておいた使用することが予想される種類の記録媒体の正反射光強度とを比較することによって記録媒体の種類の判別が行われていた。

【0007】

また、特開平11-271037号公報には、使用される記録媒体の種類や表面粗度に依存することなく高画質な画像を形成する画像形成方法、画像形成装置が開示されている。この公報には、光源から光を記録媒体に照射したときの、記録媒体からの反射光強度分布を3次元の画像情報として検出後、1次元情報であるフラクタル次元に変換することで表面粗度を検出し、記録媒体の表面粗度に適合するようにトナー量を制御する構成が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の技術においては、以下のような問題があった。

【0009】

同じ材料で構成されている記録媒体において、正反射光強度、すなわち光沢度

は、表面の粗さに比例する値を示す傾向があるため、記録媒体の種類を判別するパラメータとして使用することができる。しかし、各種の記録媒体は、その多くが異なる材料で構成されているため、記録媒体の種類が異なっても実際には同程度の正反射光強度を示すものが存在する。その一例が普通紙とインクジェット用コート紙である。その関係を図 3 2 に示す。

【0010】

図 3 2 は、各種記録媒体と正反射光強度の関係を示した図である。3 2 0 1 は、普通紙の正反射光強度である。同様に 3 2 0 2 はインクジェット用コート紙、3 2 0 3 は光沢紙、3 2 0 4 は光沢フィルム、3 2 0 5 は OHP フィルムそれぞれの正反射光強度を示している。図に示すように普通紙とインクジェット用コート紙の正反射光強度は、3 2 0 6 の範囲においてお互いに重なり合っている。

【0011】

インクジェット用コート紙は、普通紙よりも平滑度（記録媒体表面が平らで滑らかであるほど値が大きくなる）が高いので、同じ材料を用いた記録媒体であれば正反射光強度が普通紙よりも大きくなる。しかし、インクジェット用コート紙の表面に塗布されているシリカ等によって光の拡散が増大し、結果として、正反射光強度の値は普通紙と同程度か、むしろ普通紙よりも若干小さめとなる。

【0012】

このように、正反射光強度の値のみでは、普通紙とインクジェット用コート紙の判別がつきにくいため、記録媒体の種類によってインクの吐出量や、1 ラインの画像を記録するときの記録ヘッドの走査回数であるパス数等の記録条件が異なるインクジェット方式の記録装置においては大きな問題となる。特に、この二種類の記録媒体においては記録条件の違いが顕著であるため、正確に記録媒体の種類を判別することが必要となる。

【0013】

また、インクジェット方式以外の記録装置である電子写真方式の記録装置においても、ユーザーにより普通紙と誤って判別されたインクジェット用コート紙が記録媒体を収納するカセット内に入れられた場合、定着ローラに巻き付いて紙詰まりを起こす恐れがあるなど、市場に広く出回っているインクジェット用の各種

記録媒体を正確に判別しておく必要があるのは、インクジェット方式の記録装置に限られた話ではなくなっている。

【0014】

上記の問題を解決するために、正反射光成分のみならず拡散反射光成分をも測定する反射型光学センサを用いた図33に示す構成が提案されている。図33において、3301は光源であり、記録媒体の種類を判別する対象である記録媒体3303に入射角 θ （任意の値）で光を照射する。また、3302は光源3301から照射された入射角 θ と等しい角度の反射角 θ で反射した光である正反射光を受光するための受光素子であり、正反射光強度、すなわち光沢度を測定する。さらに、3303は光源3301から照射された入射角 θ と異なる角度で反射した光である拡散反射光（図33においては、記録媒体と垂直な角度に反射した反射光）を受光するための受光素子であり、拡散反射光強度を測定する。この反射光強度は記録媒体の白色の度合いによって変化するため、記録媒体の白色度を知ることができる。光源3301と正反射光を受光する受光素子3302は、光源3301から照射されて記録媒体3304の記録面から反射した正反射光が受光素子3302によって受光できるように、配置位置が設定されている。同様に光源3301と拡散反射光を受光する受光素子3303は、光源3301から照射されて記録媒体3304の記録面から反射した拡散反射光が受光素子3303によって受光できるように、配置位置が設定されている。このような構成で得られた二つの反射光強度と、予め測定しておいた使用することが予想される種類の記録媒体の反射光強度とをそれぞれ比較することによって記録媒体種類の判別が行われていた。

【0015】

このとき、普通紙とインクジェット用コート紙の判別は、主に拡散反射光強度、すなわち白色度の違いによって行われる。その関係を図34に示す。図34は各種記録媒体と正反射光強度および拡散反射光強度との関係を示した図である。3401は、正反射光強度および拡散反射光強度における普通紙の分布領域である。同様に、3402はインクジェット用コート紙、3403は光沢紙、3404は光沢フィルム、3405はOHPフィルムそれぞれの分布領域を示している。

。インクジェット用コート紙の方が普通紙に比べて白色度が高いため重なる領域が少なくなったが、図34に示すように、普通紙とインクジェット用コート紙の拡散反射光強度を用いても普通紙とインクジェット用コート紙の領域が重なることがあり、確実な種類判別が難しくなっている。

【0016】

上記の理由を含めて反射型センサを用いた構成における問題について以下に説明する。

【0017】

1. 従来、記録媒体表面への炭酸カルシウムの塗布は、複写機の定着ローラが削れる等の問題で敬遠されていたが、定着ローラの耐久性が上がってきたこともあって、広く塗布されるようになってきている。炭酸カルシウムの塗布は記録媒体の白色度を高めるのに有効であり、炭酸カルシウムを塗布され、白色度の高くなった普通紙と、インクジェット用コート紙との判別がつきにくくなってきている。

【0018】

2. 光源のばらつきの影響を抑えるために、正反射光強度の値と拡散反射光強度の値との比をとり、記録媒体の種類を判別するパラメータとして使用する構成が一般的である。しかし、種類の違う記録媒体において、正反射光強度、拡散反射光強度それぞれの絶対値は異なっているとしても、比をとると同じ値となる記録媒体が存在するために記録媒体種類の判別が困難となる。また、正反射光強度と拡散反射光強度の比ではなく、それぞれの絶対値を記録媒体を判別する際のパラメータとして使用する場合は、精度の高い補正が必須となり、ひいては記録装置のコストアップの要因となりかねない。さらに、出荷時だけではなく、経年劣化等も踏まえた補正も考慮する必要がある、常に精度良く記録媒体の種類を判別することが困難となる。

【0019】

3. 上記の精度の高い補正を施したとしても、普通紙とインクジェット用コート紙は測定箇所によって値のばらつきが大きく生じるため、複数箇所での測定が必要となる。すなわち、正確な値の測定には反射光を測定するセンサ、もしくは

記録媒体の移動が前提条件となり、メカ的な機構を要することとなる。また、反射光を測定するセンサ、もしくは記録媒体の移動を伴う複数箇所での測定には、それなりの時間を要し、ユーザーに待ち時間を強いることにもなる。

【0020】

本発明は、上記の問題点を解決するために為されたもので、比較的簡単な構成で、一般的に使用される記録媒体の種類を高精度に判別することを目的とする。また本発明は、特に、高画質の記録、発表資料の記録のように、使用目的が異なる記録媒体であり、かつ、記録媒体によって記録条件が大きく異なる、普通紙、インクジェット用コート紙、OHPフィルムを高精度に判別可能な記録媒体判別方法、記録媒体の種類を判別する判別機能を有する記録装置、記録媒体種類の判別を実行するためのプログラム、およびプログラムを記憶した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

本発明は、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成される画像情報を生成する画像情報生成工程と、前記画像情報から前記記録媒体の表面粗さに関する第一のパラメータを得る第一の工程と、前記画像情報から前記記録媒体の表面形状に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、からなることを特徴とする。

【0022】

また、本発明は、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成工程と、前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一の工程と、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別

工程と、からなることを特徴とする。

【0 0 2 3】

また、本発明は、記録媒体の種類を判別する記録媒体判別方法であって、記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成される画像情報を生成する画像情報生成工程と、前記複数の画素から作成したヒストグラムのピークの輝度値における画素数をパラメータとして得る工程と、前記パラメータに基づいて記録媒体の種類を判別する判別工程と、からなることを特徴とする。

【0 0 2 4】

また、本発明は、記録媒体の種類を判別する処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成工程と、前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一の工程と、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二の工程と、前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別工程と、を実行させるプログラムコードからなることを特徴とする。

【0 0 2 5】

また、本発明は、記録媒体の種類を判別するプログラムを記憶したコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体であって、前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成モジュールと、前記輝度情報に基づいた統計処理により第一のパラメータを得る第一のモジュールと、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関する第二のパラメータを得る第二のモジュールと、前記第一のパラメータ、および前記第二のパラメータに基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別モジュールと、を記憶したことを特徴とする。

【0 0 2 6】

さらに、本発明は、搬送手段によって搬送される記録媒体に対し、記録データに基づいて記録を行う記録装置において、前記搬送手段によって搬送される前記記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成され、前記複数の画素それぞれの輝度情報を含む画像情報を生成する画像情報生成手段と、前記輝度情報に基づいた統計処理により得られる第一のパラメータと、連続する前記複数の画素の配列に従った前記輝度情報の変化に関して得られる第二のパラメータと、に基づいて前記記録媒体の種類を判別する判別手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

（第 1 の実施の形態）

本発明を実現する第 1 の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、第 1 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【 0 0 2 9 】

図 1 において、1 0 1 は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報生成部である。この画像情報生成部で生成される画像は、輝度値が 2 値よりも大きな値をもつ複数の画素によって構成される。ここでは仮に 8 ビットの輝度情報を持つ画素の集合と考える。このとき、各画素は R G B の色情報を持っていたとしても、持っていなくても構わない。本実施の形態では、拡散反射光の成分により画像情報を生成し、画像を構成する各画素が色情報を持たず、輝度の情報のみ持つものとする。また、任意の微小領域の画像は、一次元、二次元の画像どちらでもよく、当初得られた画像のうち特定の領域のみを記録媒体の判別を使用するために、新たな画像を再構成してもよい。画像情報生成部 1 0 1 の画像情報の生成に関する詳細な内容については、図 2 を用いて後述する。

【 0 0 3 0 】

1 0 2 は、複数の画素によって構成される画像情報から、各画素の輝度の値を

参照し、輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する最大値・最小値検出部である。検出の対象となる画素は、記録媒体の判別に使用する前述の微小領域の画像を構成する画素すべてである。

【0031】

103は、最大値・最小値検出部102で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する輝度差演算部である。104は、最大値・最小値検出部102で得られた輝度の最大値と最小値の相加平均値（最大値と最小値を加えて二で割った値）を演算する相加平均値演算部である。

【0032】

105は、画像情報生成部101で得られた画像情報を、相加平均値演算部104で得られた相加平均値を閾値として2値化する2値化处理部である。106は、2値化处理部105で得られた2値の画像（2値データともいう）から、各画素の値となる0と1の反転回数を演算する反転回数演算部である。この反転回数の演算に関する詳細な内容については図5を用いて後述する。

【0033】

107は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。輝度差演算部103で得られた輝度差と、反転回数演算部106で得られた反転回数から、記録媒体種類の判別を行う。記録媒体種類の判別には、予め様々な記録媒体の種類と輝度差および反転回数との関係を示した判別マップから導かれる判別用パラメータ108を用いて行う。この記録媒体の判別方法に関する詳細な内容についても後述する。108は、記録媒体種類判別部107で記録媒体の判別を行う際に用いられる判別用のパラメータであり、各種記録媒体が取り得る分布に基づいて決定された閾値である。

【0034】

このように、記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から輝度差と反転回数を演算して、それらに基づいて記録媒体の種類を判別する構成および流れとなっている。

【0035】

図2は、図1に示す画像情報生成部101の機能ブロックを示す図である。

【0036】

201は、記録媒体の表面に光を照射する照射部である。具体的にはLED等の光源と照明用レンズによって構成される。202は、記録媒体表面からの反射光を受光する受光部である。この受光部202は、イメージセンサ、例えばCCDやCMOSのようなエリアセンサ、もしくはラインセンサで構成され、これらは複数の受光素子から成る。

【0037】

203は、受光素子の集合体である受光部202からのアナログ信号を画素ごとにデジタル信号へ変換するA/D変換器によって構成されるデジタル信号変換部である。204は、デジタル信号変換部203からの信号に対して補正を行う補正処理部である。補正の内容としては、光源のシェーディング補正や各画素間のばらつきを抑える補正、またデジタル信号変換部203から出力されたデジタル信号のビット長をより小さな値に変換する等の処理が挙げられる。

【0038】

205は、照射部201や補正処理部204等、画像情報生成部の各種制御を行うCPUやロジック等によって構成される制御部である。制御部205は、まず、記録媒体表面に対して光を照射するように照射部201を制御し、記録媒体表面からの反射光を受光部202で受光し、測定値を出力するよう制御する。次に、受光部202で受光した反射光の各画素のアナログ信号である測定値を、デジタル信号変換部203でデジタル信号に変換するよう制御する。さらに、このデジタル信号に対して補正処理部204によって各種補正をかける。補正処理部204から出力された複数の画素それぞれの輝度情報によって構成される画像情報を用いて以後の処理を行う。このとき、処理の対象とする画像領域を受光部202によって画像情報の生成が可能な領域から限定する処理を加えても良い。

【0039】

図3は、画像に対する画素数と輝度値の関係を示すヒストグラムの図であり、横軸が輝度値を、縦軸がその輝度を持つ画素の数を示している。

【0040】

301は、画像情報を構成する各画素のヒストグラムであり、輝度を対象としている。ある程度以上の画素数で構成される画像を対象とすれば理想的には図のような正規分布を示す。302は、画像情報を構成する各画素における輝度のうち、最小となる輝度の値である。303は、画像情報を構成する各画素における輝度のうち、最大となる輝度の値である。304は、画像情報を構成する各画素における輝度の最大値と最小値の差である。305は、輝度差304を二等分する値であり、つまり輝度の最大値と最小値の相加平均値である。本実施の形態では、この相加平均値を2値化の際の閾値として使用する。以後、本発明では304の値を輝度差、305の値を相加平均値として指し示すものとする。

【0041】

図4は、図1に示す2値化処理部105で処理を行うときの2値化処理前後の画像の例を示す図である。

【0042】

図4(a)に普通紙を対象として画像情報を生成した2値化処理前の写真を示す。なお、画像情報生成部101によって得られる記録媒体表面の画像は多値の輝度情報で構成される。また、実際には図4(a)に示しているほどのコントラストはでないため、この例ではわかりやすいようにコントラストを調整している。図4(a)の画像に対して、相加平均値演算部104で得た相加平均値305を閾値として2値化処理を行った画像を図4(b)に示す。このように、2値化処理後は白もしくは黒（データとしては1もしくは0）の2値情報を持った画素の集まりとしての画像となる。

【0043】

図5は、図1に示す反転回数演算部106における2値化処理後の各画素の値である0と1の反転回数を説明する図である。図5に示す一次元のライン状の画像を対象画像としており、2値化処理後の画像は、白画素と黒画素の並びによって構成される。白画素および黒画素は、実際には0もしくは1の値を持つ画素である。（本実施の形態においては黒画素の値を0、白画素の値を1として扱う例を挙げるが、白画素および黒画素に対する値の与え方を異なる与え方、すなわち白画素を0とし、黒画素を1としても構わない。）

5 0 1 は、2 値化処理後の画像のうち、ある任意の位置の画素を示しており、黒画素で、値は 0 である。画素 5 0 1 の右隣は白画素である。さらに黒、黒、黒、白、白、・・・と図のように続いている。また、5 0 2 は、任意の位置にある画素 5 0 1 から 2 0 番目の画素を示しており、白画素で、値は 1 である。

【 0 0 4 4 】

2 値化処理後の白黒画素（もしくは 0 と 1 の値）の反転とは、図の矢印で示す箇所で発生しており、黒画素から白画素へ（0 から 1 へ）、もしくは白画素から黒画素へ（1 から 0 へ）の変化があったことを意味している。画素 5 0 1 までの反転回数が N 回であったとすると、画素 5 0 1 から画素 5 0 2 の間には 1 1 回の画素の反転が起きているため、画素 5 0 2 における反転回数は $N + 1 1$ 回となる。

【 0 0 4 5 】

本発明では、記録媒体表面の二種類の特徴をパラメータとして取得し、そのパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別している。上述した統計処理によって得られた輝度差によれば、記録媒体表面の凹凸の大きさに関する特徴が得られる。また、連続する画素の配列に従った輝度情報の変化に対応した反転回数によれば、記録媒体表面の凹凸の周期に関する特徴が得られる。この記録媒体表面の凹凸の大きさを表面粗さ、記録媒体表面の凹凸の周期を表面形状の特徴として、この二点の特徴に基づき、記録媒体の種類を判別する構成を以下に説明する。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、各種記録媒体と反転回数および輝度差との関係を示す判別マップである。図 6 に示す A 1 から A 4、および B 1 と B 2 の値が、図 1 における判別用のパラメータ 1 0 8 である。図中の楕円の領域が測定結果の点の集合を示しており、それをもとに図のような判別エリアに分割している。

【 0 0 4 7 】

6 0 1 は、普通紙として判別されるべきエリアである。6 0 2 は、インクジェット用コート紙として判別されるべきエリアである。6 0 3 は、OHP フィルムとして判別されるべきエリアである。6 0 4 は、光沢紙として判別されるべきエリアである。6 0 5 は、光沢フィルムとして判別されるべきエリアである。

【0048】

普通紙判別エリア601の上部のエリアは、特定の記録媒体として判別するといった割り当てが行われていない。このエリアは、輝度差がB2より大きい場合の判別基準を利用して普通紙として判別されるエリアとすることもできるし、反転回数による判別を利用して、A4より大きければ光沢フィルムとして、A3より大きくA4以下であれば光沢紙として判別されるエリアとすることもできる。また、OHPフィルム判別エリアの上部のエリアについても同様に、普通紙、OHPフィルム、あるいはインクジェット用コート紙として判別されるエリアとすることができる。このように楕円で囲まれた領域は対応する記録媒体として判別される必要があるが、その領域の決め方については上記のように柔軟な対応をとることが可能である。

【0049】

ここで、今回記録媒体種類判別の対象としている5種類の記録媒体の特徴と、輝度差、および反転回数という二つのパラメータと各記録媒体との関係について傾向を簡単に説明する。

【0050】

まず、光干渉を利用した非接触方式の表面形状計測機器によって記録媒体の表面粗さを測定した結果を表1に示す。

【0051】

【表1】

表1

| | 普通紙 | コート紙 | 光沢紙 | 光沢フィルム | OHPフィルム |
|-------------------------------|-----------|------|------|--------|---------|
| 平均粗さ Ra[μm] | 2.75~3.20 | 1.19 | 0.21 | 0.05 | 0.15 |
| 最大粗さ Rmax[μm] | 28.9~33.5 | 21.9 | 16.0 | 0.83 | 10.9 |

【0052】

普通紙は、複写機等にも使用される一般的な記録媒体であり、紙を構成するパルプの繊維を表面に見ることができる。表1に示すように、他の記録媒体と比べても凹凸が大きく、生成した画像情報にもその凹凸が輝度の濃淡となって現れる傾向がある。つまり、表面粗さが大きいといえる。また、その凹凸の起伏の変化

は他の記録媒体と比べて緩やか、すなわち凹凸の周期が大きい。凹凸が大きい、すなわち、濃淡の差が大きいということは、輝度差が大きいということと関連づけられる。さらに、凹凸の起伏の変化が緩やかであることは、2 値化処理を行った画像において、反転回数が少ないことと関連づけられる。図 6 の判別マップにおいてもそのことを示している。

【 0 0 5 3 】

インクジェット用コート紙は、普通紙の表面にシリカ等の顔料を塗布した記録媒体である。顔料の塗布する量にもよるが、一般にはパルプ繊維の凹凸を埋める形でコーティングされるため普通紙よりも凹凸が小さいため、表面粗さが小さく、凹凸の周期も小さくなっている。すなわち、普通紙と比べて輝度差が小さく、反転回数が多くなる傾向を示す。

【 0 0 5 4 】

光沢紙は、ベースとなる紙の表面に幾層ものコーティングを施した記録媒体であり、記録媒体の表層であるインク受容層にはアルミナ系の顔料や P V A 系の膨潤性樹脂が使用される。普通紙やインクジェット用コート紙に比べて凹凸が小さく、平滑度が高いため、光沢度が高い。また、凹凸の周期も普通紙やインクジェット用コート紙に比べて小さくなる。その結果、輝度差は小さく、反転回数は多くなる傾向を示す。

【 0 0 5 5 】

光沢フィルムは、ベースとなる白色 P E T 等のフィルムの表面にインク受容層をコーティングした記録媒体であり、光沢紙よりさらに平滑度が高い。その結果、光沢紙よりも輝度差が若干小さく、反転回数も若干多くなる傾向を示す。

【 0 0 5 6 】

O H P フィルムは、ベースとなる透明フィルムの表面にインク受容層をコーティングした記録媒体である。特に、本発明においては、張り付き防止用のシリカの微粉末を添加しているものを測定対象とした。そのため、本来、O H P フィルムは光沢フィルムよりも平滑度が高いため、O H P フィルムのほうが表面粗さが小さくなるはずであるが、粗し粒子であるシリカの影響により O H P フィルムの方が表面粗さが大きくなる測定結果が得られた。また、光源によって照射される

光の大部分は記録媒体の表面で反射せず、透過するため輝度値は非常に小さな値を示し、かつ、輝度差はほとんどない。同様に、輝度値の変化をほとんど示さないため反転回数も小さくなる。

【0057】

上記で説明した各種記録媒体と輝度差および反転回数との関係をまとめると表2のようになる。

【0058】

【表2】

| 表2 | | | | | |
|------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| | 普通紙(a) | コート紙(b) | 光沢紙(c) | 光沢フィルム(d) | OHPフィルム(e) |
| 輝度差 | 大 | 中 | 中 | 小 | 微小 |
| 反転回数 | 少 | 中 | 大 | (c)より大 | ほとんどなし |

【0059】

上記のように、各記録媒体には、記録媒体表面の凹凸の大きさを示す表面粗さと、記録媒体表面の凹凸の周期や表面粗さを示す表面形状の特徴があり、これらの特徴を本実施の形態においては、それぞれ輝度差と反転回数という二つのパラメータに反映させて判別に使用している。特に、反射光強度、すなわち光沢度のみをパラメータとした場合には困難であった普通紙とインクジェット用コート紙の判別が、輝度差もしくは反転回数もしくはその両方を利用することで判別の精度を確実に向上させることができる。

【0060】

本発明は、記録媒体の特徴を予め把握し、その特徴と関連づけられるパラメータとの比較によって判別するものであるが、表面粗さや表面形状を判別に使用する構成要素としたことも重要である。

【0061】

また、これらの精度を向上させるには参照する領域の大きさとその画像を構成する画素数（解像度）が大きく影響するため、ここで画素数と画素ピッチについて説明する。判別に用いた画素数は50以上、またその際の画素ピッチは50 μ m以下（解像度は500 dpi以上）である。しかし、ある程度確実な判別を実

現するためには、画素数が100以上、画素ピッチが $20\mu\text{m}$ 以下（解像度は1200dpi以上）となることが望ましいが、この条件を満たさないと実現できないことを意味するものではない。この必要とされる画素数、画素ピッチの条件は、光学系の条件や反射光を測定するセンサの感度等によっても変動し、さらに種類判別の対象とする記録媒体によっても異なる。

【0062】

図7は、記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャートである。

【0063】

ステップ701では、画像情報の生成を行う。ステップ702では、ステップ701で得られた画像情報から各画素の比較を行う。具体的には輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する。ステップ703では、ステップ702で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する。ステップ704では、同じくステップ702で得られた輝度の最大値と最小値の相加平均値を演算する。このとき、ステップ703とステップ704の処理は順番が前後しても構わない。ステップ705では、ステップ704で得られた相加平均値を閾値として、2値化処理を行う。ステップ706では、2値化処理後の画像から画素値である0と1の反転する回数を演算する。ステップ707では、ステップ703で得られた特徴量である輝度差と、ステップ706で得られた特徴量である反転回数に基づいて記録媒体の種類を判別する。

【0064】

図8は、図7に示すステップ707の記録媒体を判別する流れを示すフローチャートである。

【0065】

図6に示した判別マップに基づいて、得られた二つのパラメータから以下のように判別を行う。なお、説明中使用する値A1、A2、A3、A4、B1、B2は以下の関係を持つものとする。B1、B2は輝度差の値であり、 $B1 < B2$ の関係を、また、A1、A2、A3、A4は反転回数の値であり、 $A1 < A2 < A3 < A4$ の関係をそれぞれ示す。

【0066】

ステップ 8 0 1 では、輝度差が B 2 より小さいかどうかを判断する。小さい場合はステップ 8 0 3 へ、そうでない場合はステップ 8 0 2 へそれぞれ進む。

【 0 0 6 7 】

ステップ 8 0 2 では、輝度差が B 2 より等しいか、大きいことをうけて、記録媒体の種類を普通紙と判別する。

【 0 0 6 8 】

ステップ 8 0 3 では、反転回数が A 3 よりも小さいかどうかを判断する。小さい場合はステップ 8 0 4 へ、そうでない場合はステップ 8 0 7 へそれぞれ進む。

【 0 0 6 9 】

ステップ 8 0 4 では、輝度差が B 1 より小さく、かつ反転回数が A 1 より小さいかどうかを判断する。その場合はステップ 8 0 5 へ、そうでない場合はステップ 8 0 6 へそれぞれ進む。

【 0 0 7 0 】

ステップ 8 0 5 では、記録媒体の種類を O H P フィルムと判別する。ステップ 8 0 6 では、記録媒体の種類をインクジェット用コート紙と判別する。

【 0 0 7 1 】

ステップ 8 0 7 では、反転回数が A 4 より小さいかどうかを判断する。A 4 より小さい場合はステップ 8 0 8 へ、そうでない場合はステップ 8 0 9 へそれぞれ進む。

【 0 0 7 2 】

ステップ 8 0 8 では、記録媒体の種類を光沢紙と判別する。ステップ 8 0 9 では、記録媒体の種類を光沢フィルムと判別する。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態では、一般的な記録媒体である普通紙の使用頻度が高いことを想定して、まずは普通紙であるか否かを即座に判断できるプロセスとして図 8 に示すような処理手順の一例を示した。しかし、普通紙以外の記録媒体の使用頻度が高いような別用途の記録装置では、異なる処理手順も考えられ、その実現も可能である。このような場合においても、図 6 で説明した判別マップに従って判別を行うことに変わりはない。

【0074】

図6において特定の記録媒体として割り当てられていないエリアである、反転回数がA2よりも大きく、輝度差がB2以上のエリアと、反転回数がA2より小さく、輝度差がB2より小さいエリアからOHPフィルムと判別するエリアを除いたエリアに関して、図8に示すフローチャートでは、それぞれ普通紙、インクジェット用コート紙として判別したが、これらのエリアを該当する記録媒体が存在しないと判断して、再度、記録媒体種類判別のための処理を行っても良い。また、該当する記録媒体が存在しないというエラーを返すエラー処理を行い、ユーザーに該当する記録媒体が存在しない旨を知らせるためのエラー画面を表示する構成にしても良い。

【0075】

図9は、第1の実施の形態における上位の概念となる記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【0076】

901は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報生成部である。この画像は、輝度値が2値よりも大きな値をもつ複数の画素によって構成される。902は、複数の画素によって構成される画像情報から、記録媒体表面の凹凸の大きさから表面粗さを特徴づけるパラメータを検出する表面粗さ検出部である。図1の輝度差演算部103およびそれに付随する機能ブロックが該当する。903は、同じく画像情報から、記録媒体表面の凹凸の周期や表面粗さから表面形状を特徴づけるパラメータを検出する表面形状検出部である。図1の反転回数演算部106およびそれに付随する機能ブロックが該当する。904は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。表面粗さ検出部、および表面形状検出部で得られた検出値に基づき、記録媒体種類の判別を行う。905は、記録媒体種類判別部904で用いられる判別用のパラメータである。このように、より抽象化した概念としても本発明を捉えることができる。

【0077】

図10は、第1の実施の形態における記録装置の構成例を示す模式的斜視図である。

【0078】

1001は、記録装置本体である。ここではシリアルプリンタ形態のインクジェット方式の記録装置を想定している。図10に示すように、ガイドレール1002、キャリッジ1003、イメージセンサ1005、プラテン1006、フィードローラ1007、オートシートフィーダ1008などによって構成される。

【0079】

1002は、キャリッジ1003を主走査方向に沿って往復走査させるためのガイドレールである。1003は、複数色のインクタンク（例えばブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の4色）に対応したカートリッジ形態の記録ヘッド1009、1010、1011、および1012が着脱可能に装着されるキャリッジである。1004は、本記録装置1001によって記録される対象となる記録媒体である。1005は、記録媒体種類の判別を行うために記録媒体1004表面の画像情報を生成するためのイメージセンサである。1006は、記録媒体1004の被記録面を平坦に規制するためのプラテンである。1007は、記録媒体1004を副走査方向に搬送するためのフィードローラである。フィードローラ1007によって搬送される記録媒体1004の表面状態をイメージセンサ1005によって画像情報を生成する。1008は、記録媒体1004を被記録位置にまで給紙、搬送するためのオートシートフィーダである。

【0080】

1009から1012は、複数色のインクタンクに対応したカートリッジタイプの記録ヘッドである。このときの記録ヘッドとしては様々なものを用いることができる。例えば、記録剤としてのインクを収納し、カートリッジ本体に対して着脱可能なインクタンクと、カートリッジ本体に保持されているインク吐出部とを有したインクジェットヘッドカートリッジを分ける構成でも構わない。インク吐出部がインクタンクと分離不能な構成であっても構わないが、分離可能とすることにより、インク残量がなくなったとき等にインクタンクのみを単独で交換する構成をとることができる。また、インク吐出部のみをカートリッジの形態として、装置の別の部位に設けたインクタンクからチューブ等を介してインク供給を

受ける構成でもよい。また、記録ヘッドには、上記の他同一色について濃度の異なる複数種のインクに対応したカートリッジを用いることも可能であり、異なる記録密度に対応してそれらを複数個用意することもできる。

【0081】

図10に示すように、記録装置本体内にイメージセンサ1005を配置し、そこから得た画像情報に基づいて記録媒体の種類を判別する機能を付加した記録装置を構成することができる。

【0082】

図11は、システム構成の機能ブロックを示す図である。

【0083】

1101は、画像形成および記録媒体Pへの記録を行うインクジェット方式のカラー記録装置であり、1104から1107の各機能ブロックによって構成される。1102は、カラー記録装置1101と接続され、記録媒体に記録する記録データを供給するホスト装置であり、1108から1115の各機能ブロックによって構成される。ただし、カラー記録装置1101およびホスト装置1102とも本実施の形態の特徴を説明する上で特に必要ないと思われる機能については省略している。

【0084】

1103は、記録装置1101とホスト装置1102とを接続する通信インタフェースである。通信インタフェースとしては、IEEE1284、USB (Universal Serial Bus)、IEEE1394などが挙げられるが、ここではUSBを想定している。

【0085】

1104は、記録媒体Pの種類を判別する記録媒体判別処理部である。機能的には、イメージセンサ1005によって記録媒体P表面の任意の画像情報を生成する画像情報生成部分と、生成された画像情報を基に記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部分とに分けられる。記録媒体Pは記録装置1101に備え付けられた給紙トレイやカセットなどに積載されているものとする。

【0086】

1105は、記録装置1101のインタフェース機能を司るI/F制御部である。ここでは想定しているインタフェースがUSBであるため、USBの周辺機器側のコントローラによって構成されるものとする。記録媒体の種類に関する情報の送信、および記録データや制御コマンドの送受信などが行われる。また、記録装置本体で発生したエラーや通信状態などステータス情報に関しても要求があればホスト装置1102に対して返す。

【0087】

1106は、ホスト装置1102から送信されてきた記録データを受けてプリンタエンジンに展開する記録制御部である。ここでは記録データに含まれる記録制御用のコマンドに従ってプリンタエンジンの制御を行う。具体的には、記録用の2値データ（場合によっては2値化前の中間データ）と、インクの打ち込み量、パス数、記録方向、および記録媒体の搬送量を制御する各種コマンドとによって構成されるデータが記録データとしてホスト装置1102から送信される。

【0088】

1107は、記録部であり、プリンタエンジンともいう。記録制御部1106で展開された記録データに基づき記録媒体Pに対して記録を行う。本実施の形態において、カラー記録装置1101はインクジェット方式の記録装置であるため、インクを吐出することによって画像形成を行う。

【0089】

1108は、ホスト装置1102のインタフェース機能を司るI/F制御部である。USBのホスト側のコントローラによって構成され、USBホストとしての機能を有する。USBホストとしての機能の一部はOSやドライバなどソフトウェアによっても構成される。

【0090】

1109は、記録のための各種設定や記録データの生成、および記録装置の制御をホスト装置1102上で行うためのソフトウェアであるプリンタドライバである。1110から1112までの各種機能ブロックによって構成される。

【0091】

1110は、記録媒体の設定や記録品位の設定などを含む各種記録設定を行う

記録設定処理部である。ユーザーからの指示や入力を受け付け、設定された内容を表示もしくは通知する機能を有する。また、記録装置 1101 から送られた記録媒体の種類に関する情報に基づき、記録設定を自動で行う機能を有しても良い。

【0092】

1111 は、記録データの生成を行う記録データ生成処理部である。記録装置 1101 や記録設定処理部 1110 で行った記録設定に基づいて、色変換や2値化などの各種画像処理を行い、記録用のデータや記録制御を行う記録装置制御用コマンドの生成を行う。この記録用のデータと制御用コマンドを記録データとして記録装置 1101 に送信する。

【0093】

1112 は、記録データ生成処理部 1111 で記録データを生成する際に使用するテーブルである。このテーブルは更新したり、内容を付け加えたりすることが可能である。

【0094】

1113 は、ホスト装置 1102 の各種機能を制御する中央制御部である。CPU の持つ機能がこれに該当する。1114 は、入力操作部である。ユーザーの意図を記録設定に反映させるための各種入力機器から構成される。1115 は、記録設定をユーザーに通知する表示部（通知部）である。記録設定の表示、もしくは通知する方法としては、モニタなどの表示装置を使用する場合や、音声による通知などが考えられる。

【0095】

このように、本実施の形態のプリンティングシステムは、イメージセンサ 1005 を搭載し、記録媒体の種類を判別する機能を有するカラー記録装置と、ユーザーによる指示や選択、および得られた記録媒体種類情報に基づいて記録データおよび制御コマンドを生成する機能を持つホスト装置などのデータ処理装置と、その二つの装置を接続する双方向通信インタフェースによって構成される。本実施の形態では、記録媒体判別処理部 1104（具体的には図1を参照して説明した内容）の機能すべてを、記録装置 1101 内に有するシステム構成を例として

示したが、その機能の一部もしくはすべてをデータ処理装置であるホスト装置側が有する構成をとることも可能である。ホスト装置側がその機能の一部を有することにより、記録装置本体内ですべての処理を行う場合と比べてより柔軟な対応をとることができる。具体的には、記録媒体種類判別用パラメータの修正や変更、新たな記録媒体種類の追加などを容易に実現することができる。

【0096】

以上説明してきたように、記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて記録媒体の種類を判別することで、より高精度な記録媒体種類の判別を実現することが可能となる。特に、従来の反射型光学センサを用いる構成において困難であった、普通紙とインクジェット用コート紙の判別精度を飛躍的に向上することができる。

【0097】

本実施の形態では、2値化処理の閾値として相加平均値を使用した。算術平均値やヒストグラムにおけるピークの輝度値のような、記録媒体表面の凹凸の大きさを示す他のパラメータの使用によっても同様の効果を得ることができる。

【0098】

また、本実施の形態では、記録媒体種類の判別に判別用パラメータ108を用いたが、図6に示す記録媒体の種類と反転回数および相加平均値とを対応付けた判別テーブルを用いても同様の効果を得ることができる。

【0099】

また、本実施の形態では、反転回数を黒画素から白画素へ、または、白画素から黒画素への変化があったときの回数としているが、黒画素から白画素への変化、もしくは、白画素から黒画素への変化のみの回数としても同様の効果を得ることができる。

【0100】

(第2の実施の形態)

本発明を実現する第2の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【0101】

本実施の形態を実現する記録媒体判別方法の特徴は、第1の実施の形態では輝度差と2値化処理後の反転回数を用いて記録媒体の種類を判別していたのに対して、算術平均値とランレングス符号量を用いて記録媒体種類の判別を行う点にある。この点を中心に内容を説明する。

【0102】

図12は、第2の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【0103】

1201は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報生成部である。拡散反射光の成分により画像情報を生成することや、画像を構成する各画素の要件等は第1の実施の形態と同様である。

【0104】

1202は、画像情報生成部1201で得られた複数の画素によって構成される画像情報から、各画素における輝度の値を積和し、さらに積和した値を画像を構成する総画素数で割ることで得られる算術平均値を演算する平均値演算部である。

【0105】

1203は、画像情報生成部1201で得られた画像情報を平均値演算部1202で得られた算術平均値を閾値として2値化する2値化処理部である。1204は、2値化処理部1203で得られた2値の画像（2値のデータともいう）に対するランレングス符号化を行うランレングス符号化部である。このランレングス符号化部の詳細な内容については図14を用いて後述する。1205は、ランレングス符号化部1204で符号化された画像の符号量を演算する符号量演算部である。この符号量演算部の詳細な内容についても図14を用いて後述する。

【0106】

1206は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。平均値演算部1202で得られた算術平均値と、符号量演算部1205で得られたランレングス符号量から、記録媒体種類の判別を行う。記録媒体種類の判別には、予め様々な記録媒体の種類と算術平均値およびランレングス符号量との関係を示した

判別マップから導かれる判別用テーブル 1207 を用いて行う。この記録媒体種類の判別方法の詳細な内容についても後述する。1207 は、記録媒体種類判別部 1206 で記録媒体種類の判別を行う際に用いられる判別テーブルである。この判別テーブル 206 は、各種記録媒体とランレングス符号量および算術平均値とを対応付けられている。

【0107】

このように、記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から輝度の算術平均値とランレングス符号量を演算して、それらに基づいて記録媒体の種類を判別する構成および流れとなっている。

【0108】

図 13 は、画像に対する画素数と輝度値の関係を示すヒストグラムの図である。横軸に輝度値を、縦軸にその輝度を持つ画素の数を示している。

【0109】

1301 は、画像を構成する各画素のヒストグラムである。1302 は、画像を構成する各画素における輝度の算術平均値である。算術平均値は、ヒストグラムを構成する総画素数、つまり斜線で示された領域の面積をちょうど二等分する値となる。ここでは単に平均値と称する。本実施の形態では、この平均値を 2 値化処理の際に閾値として使用する。この平均値はすべての画素の輝度平均、すなわち記録媒体の白色度を示している。1303 および 1304 は、斜線で示された領域の面積を平均値によって二等分したそれぞれの領域を示す。1305 は、ヒストグラムのピークにおける輝度値である。理想的な状態では、第 1 の実施の形態の相加平均値、本実施の形態における平均値、およびこのピークにおける輝度値は一致する値となる。以後、本発明では 1302 の値を平均値、1305 の値をピークにおける輝度値として指し示すものとする。

【0110】

図 14 は、図 12 に示すランレングス符号化部 1204、および符号量演算部 1205 におけるランレングス符号化、およびその符号量を説明する図である。図 14 において、一次元であるライン状の画像情報を対象画像としている。

【0111】

図14 (a) はランレングス長が短い例を示した図である。1401は、2値化処理後の画像のうち、ある任意の位置の画素を示しており、黒画素で、値は0である。また、1402は、任意の点にある画素1401から20番目の画素を示しており、白画素で、値は1である。図14 (b) はランレングス長が長い例を示した図である。1403は、2値化処理後の画像のうち、ある任意の位置の画素を示しており、黒画素で、値は0である。また、1404は、任意の点にある画素1403から20番目の画素を示しており、黒画素で、値は0である。図14 (a)、図14 (b) どちらの場合も2値化後の画像は、白画素と黒画素の並びによって構成される。実際には各画素は0か1の値を持つ。

【0112】

ここでランレングス符号化について簡単に説明する。ランレングス符号化は、同一のデータ要素が連続して出現することが多いとき、そのデータ要素と出現回数の組み合わせに注目する符号化方式で、主にファクシミリ等で使用されている。符号の割り当ては、頻繁に出現する組み合わせに対しては少ない符号量を、滅多に出現しない組み合わせに対しては多い符号量を割り当てることで、トータルの符号量を削減することができる。本実施の形態においては、ランレングス符号量を演算することで、画像を構成する複数の画素における輝度差や、輝度の変化の周期が分かる。つまり、記録媒体の表面粗さや、表面形状の特徴を得ることができる。

【0113】

まず、図14 (a) の説明をする。ここでの符号の割り当ては、ファクシミリで使用されているMH (Modified Huffman) 符号化のターミネーティング符号を用いている。例えば、黒画素が1画素だけ存在する場合は、010と3ビットを割り当てる。同様に、白画素が1画素だけ存在する場合は、000111と6ビットを割り当てる。このように同じ値を持つ画素のランレングス長が短い場合、すなわち、輝度値の変化の周期が小さい画像情報に対して符号量が大きくなるような符号化を適用すると、図14 (a) に示すように対象となる画素数である21画素よりも大きな符号量が割り当てられることになる。一般に、2値の画像における1画素の状態を示すには1ビットを必要とするため、2

1画素の画像であれば21ビットで表現できるが、図14aのようにランレングス長が短い画素の組み合わせが続いた場合、45ビットと非常に大きな符号量を持つことになる。

【0114】

次に、図14(b)の説明をする。ここでの符号割り当てについても、図14(a)と同様にMH符号化のターミネーティング符号を用いている。黒画素が5個つながる場合は0011、白画素が7個つながる場合は1111、黒画素が9個つながる場合は000100と画像情報に対して小さい符号量を割り当てることで、図14bの21画素の符号量が14ビットと、対象となる画素の数(21)よりも小さな値となることがわかる。

【0115】

このように、画素の並びに対してランレングス符号化を用いることで、白画素や黒画素の数の傾向のみならず、ランレングス長が短いか長いかといった同じ値を示す画素のつながり具合の指標を的確かつ明確に示すことができる。

【0116】

ここではランレングス符号化の一例としてハフマン符号を使用したか、対象となる画像の画素数や傾向にあわせて独自に符号の割り当てを行うことも可能である。また、ここで必要なのは符号化後のビット列ではなく、あくまでランレングス長を示す指標なので、特定のランレングスに対してターミネーティング符号を割り当てず、単に何ビットかという符号量を割り当てるだけでも十分機能を実現することができる。

【0117】

本発明では、記録媒体表面の二種類の特徴をパラメータとして取得し、そのパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別している。上述した統計処理によって得られた平均値によれば、記録媒体表面の拡散反射光の大きさに関する特徴が得られる。また、連続する画素の配列に従った輝度情報の変化に対応したランレングス符号量によれば、記録媒体表面の凹凸の周期に関する特徴が得られる。この記録媒体の拡散反射光の大きさを白色度、記録媒体表面の凹凸の周期を表面形状として、この二点の特徴に基づき、記録媒体の種類を判別する構成を以下に説明

する。

【0118】

図15は、各種記録媒体とランレングス符号量および平均値との関係を示す判別マップである。図中の楕円の領域が測定結果の点の集合を示しており、それをもとに図のような判別エリアに分割している。

【0119】

1501は、普通紙として判別されるべきエリアである。1502は、コート紙として判別されるべきエリアである。1503は、光沢紙として判別されるべきエリアである。1504は、光沢フィルムとして判別されるべきエリアである。1505は、OHPフィルムとして判別されるべきエリアである。

【0120】

各種記録媒体とランレングス符号量および平均値との関係をまとめると表3のようになる。

【0121】

【表3】

| 表3 | | | | | |
|-----|--------|---------|--------|-----------|------------|
| | 普通紙(a) | コート紙(b) | 光沢紙(c) | 光沢フィルム(d) | OHPフィルム(e) |
| 平均値 | 中 | 中から大 | 大 | 大 | 小 |
| 符号量 | 少 | 中 | 大 | (c)より大 | ほとんどなし |

【0122】

このように、ランレングス符号量は第1の実施の形態の反転回数と同様の傾向を示すことがわかる。

【0123】

図16は、記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャートである。

【0124】

ステップ1601では、画像情報の生成を行う。ステップ1602では、ステップ1601で得られた画像情報から各画素における輝度の積和演算を行い、得られた値を画像を構成する総画素数で割る算術平均値を演算する。ステップ1603では、ステップ1602で得られた算術平均値を閾値として、2値化処理を行う。ステップ1604では、2値化処理後の画像に対してランレングス符号化

を行う。ステップ 1 6 0 5 では、ランレングス符号化の符号量を演算する。ステップ 1 6 0 6 では、ステップ 1 6 0 2 で得られた特徴量である算術平均値と、ステップ 1 6 0 5 で得られた特徴量であるランレングス符号量に基づいて記録媒体の種類を判別する。

【 0 1 2 5 】

図 1 7 は、図 1 6 のステップ 1 6 0 6 において記録媒体種類の判別に用いられる判別テーブルである。この判別テーブルは、図 1 5 の判別マップに基づいて作成したものである。

【 0 1 2 6 】

1 7 0 1 は、普通紙として判別されるエリアである。1 7 0 2 は、OHP フィルムとして判別されるエリアである。1 7 0 3 は、インクジェット用コート紙として判別されるエリアである。1 7 0 4 は、光沢紙として判別されるエリアである。1 7 0 5 は、光沢フィルムとして判別されるエリアである。

【 0 1 2 7 】

本実施の形態も第 1 の実施の形態と同様に、記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて記録媒体の種類を判別する構成である。記録媒体の種類を判別する際に、ランレングス符号量を使用することで、記録媒体の表面形状の差違を、より際だたせ、記録媒体の種類を判別する精度を向上させることができる。そのために、ランレングスの出現パターンの統計処理に基づいて符号を割り当てるような最適化を行うことが好ましい。最適化を行うことで、第 1 の実施の形態で使用した反転回数のような単なる凹凸の数を積算するパラメータと比べて、より画像の特徴に判別する側の意図を盛り込んだ指標による判別が可能となる。また、白と黒のレングスの組み合わせにも注目することで、粗密の関係を把握することもできる。

【 0 1 2 8 】

また、算術平均値を使用することで、イメージセンサの結像距離に対する許容誤差を大きくとることができる。これは、仮にイメージセンサと記録媒体との距離が多少ずれることで結像ずれの生じたぼけた画像になっても、元々平均値の演算自体が先鋭性をなくす方向にあるので、影響が少ないためである。また同様に

、ランレングス符号化においても、2値化処理を行った後の画像に対してランレングス符号化処理を適用するため、結像ずれの影響を緩和することができる。

【0129】

本実施の形態では、記録媒体の種類判別のパラメータの一つとして算術平均値を使用した。第1の実施の形態で使用した輝度差を使用することも可能である。この場合、結像距離に対する許容誤差を大きくとることはできないため、結像ずれが起きないように調整をする必要があるが、輝度差とランレングス符号量との相関を用いることによって、本実施の形態と同程度の、普通紙とインクジェット用コート紙に関してはそれ以上の判別精度を実現することができる。これは、普通紙とインクジェット用コート紙の白色度の差よりも、凹凸の差の方が顕著であるためである。

【0130】

また、本実施の形態では、記録媒体種類の判別に判別用テーブル1207を用いたが、各種記録媒体の算術平均値およびランレングス符号量が取り得る分布に基づいて決定された値である閾値を用いても同様の効果を得ることができる。

【0131】

(第3の実施の形態)

本発明を実現する第3の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【0132】

本実施の形態を実現する記録媒体判別方法の特徴は、輝度差と孤立画素数を用いて記録媒体の種類判別を行う点にある。この点を中心に内容を説明する。処理の流れおよび判別の流れについては、第1の実施の形態とほぼ同じため省略する。

【0133】

図18は、第3の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【0134】

1801は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報

生成部である。拡散反射光の成分により画像情報を生成することや、画像を構成する各画素の要件等は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 1 3 5 】

1 8 0 2 は、画像情報生成部 1 8 0 1 で得られた複数の画素によって構成される画像情報から、各画素における輝度の値を参照し、輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する最大値・最小値検出部である。1 8 0 3 は、最大値・最小値検出部 1 8 0 2 で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する輝度差演算部である。1 8 0 4 は、最大値・最小値検出部 1 8 0 2 で得られた輝度の最大値と最小値の相加平均値（最大値と最小値を加えて二で割った値）を演算する相加平均値演算部である。

【 0 1 3 6 】

1 8 0 5 は、画像情報生成部 1 8 0 1 で得られた画像情報を、相加平均値演算部 1 8 0 4 で得られた相加平均値を閾値として 2 値化する 2 値化処理部である。

1 8 0 6 は、2 値化処理部 1 8 0 5 で得られた 2 値の画像（2 値データともいう）に基づいて両隣の画素の値から孤立画素数と判断される画素の個数である孤立画素数を演算する孤立画素数演算部である。この孤立画素数演算部の詳細な内容については図 1 9 を用いて後述する。

【 0 1 3 7 】

1 8 0 7 は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。輝度差演算部 1 8 0 3 で得られた輝度差と、孤立画素数演算部 1 8 0 6 で得られた孤立画素数から、記録媒体種類の判別を行う。記録媒体種類の判別には、予め様々な記録媒体の種類と輝度差および孤立画素数との関係を示した判別マップから導かれる判別用パラメータ 1 8 0 8 を用いて行う。1 8 0 8 は、記録媒体種類判別部 1 8 0 7 で記録媒体の判別を行う際に用いられる判別用のパラメータであり、各種記録媒体が取り得る分布に基づいて決定された閾値である。

【 0 1 3 8 】

このように、記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から輝度差と孤立画素数を演算して、それらに基づいて記録媒体の種類を判別する構成および流れとなっている。

【0139】

図19は、図18に示す孤立画素数演算部1806における2値化処理後の黒画素もしくは白画素の孤立画素数を説明する図である。図19において、一次元であるライン状の画像情報を対象画像としている。

【0140】

1901は、2値化処理後の画像において、ある任意の位置にある画素を示しており、黒画素で、値は0である。また、1902は、任意の点である画素1901から20番目の画素を示しており、白画素で、値は1である。図19に示す画像において、ある所定の画素の両隣に位置する画素がともに白、または黒に反転している画素が存在している箇所がある。この両隣に位置する画素と反転している画素のことを孤立画素と称し、本実施の形態においては、この孤立画素の数を記録媒体の種類判別の際に使用するパラメータの一つとする。黒画素で値が0である孤立画素は、画素1901から7番目の画素1903や、18番目の画素1904である。また、所定の画素を白画素とすれば、画素1901から1番目の画素1905や、8番目の画素1906および17番目の画素1907がある。

【0141】

画素1901までの黒画素の孤立画素数をN個とすると、画素1901から画素1902の間には2個の孤立画素が存在しているため、画素1902における黒画素の孤立画素数は $N+2$ 個となる。同様に、画素1905までの白画素の孤立画素数をM個とすると、画素1905から画素1902の間には2個の孤立画素が存在しているため、画素1902における白画素の孤立画素数は $M+2$ 個となる。

【0142】

孤立画素は画像内に急峻な輝度の変化が発生している場合に多く見られ、光沢紙や光沢フィルムのように平滑度が高く、凹凸の周期が小さい記録媒体において顕著に現れる。そのため、孤立画素数は多くなる。逆に普通紙のように起伏の変化が緩やかな記録媒体においては、同じ値を持つ画素（例えば黒画素）が連続するため孤立画素数は少なくなる。

【0143】

本発明では、記録媒体表面の二種類の特徴をパラメータとして取得し、そのパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別している。上述した統計処理によって得られた輝度差によれば、第1の実施の形態と同様に、記録媒体表面の凹凸の大きさに関する特徴が得られる。また、連続する画素の配列に従った輝度情報の変化に対応した孤立画素数によれば、記録媒体表面の凹凸の周期に関する特徴が得られる。この記録媒体表面の凹凸の大きさを表面粗さ、記録媒体表面の凹凸の周期を表面形状の特徴として、この二点の特徴に基づき、記録媒体の種類を判別する構成を以下に説明する。

【0144】

図20は、各種記録媒体と孤立画素数および輝度差との関係を示す判別マップである。

【0145】

図20に示すA1からA4、およびB1とB2の値が、図18における判別用のパラメータ1808で使用するパラメータである。図中の楕円の領域が測定結果の点の集合を示しており、それをもとに図のような判別エリアに分割している。

【0146】

2001は、普通紙として判別されるべきエリアである。2002は、インクジェット用コート紙として判別されるべきエリアである。2003は、OHPフィルムとして判別されるべきエリアである。2004は、光沢紙として判別されるべきエリアである。2005は、光沢フィルムとして判別されるべきエリアである。

【0147】

各種記録媒体と孤立画素数および輝度差との関係をまとめると表4のようになる。

【0148】

【表 4】

表 4

| | 普通紙(a) | コート紙(b) | 光沢紙(c) | 光沢フィルム(d) | OHPフィルム(e) |
|-------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| 輝度差 | 大 | 中 | 中 | 小 | 微小 |
| 孤立画素数 | 少 | 中 | 大 | (c)より大 | ほとんどなし |

【 0 1 4 9 】

このように、孤立画素数は、第 1 の実施の形態の反転回数や、第 2 の実施の形態のランレングス符号量と同様の傾向を示すことができる。

【 0 1 5 0 】

本実施の形態も第 1、第 2 の実施の形態と同様に、記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて記録媒体の種類を判別する構成である。記録媒体の種類を判別する際に、孤立画素数を使用することで、第 2 の実施の形態におけるランレングス符号化による符号量の演算と比べて簡単な構成、かつ制御系への軽い処理でほぼ同様の効果を実現させることができる。また、孤立画素数を使用することで、第 1 の実施の形態における反転回数とほぼ同様な構成で、同様の効果を得ることができる。その場合、白黒それぞれの孤立画素に注目することにより、判別のためのパラメータを一つ増やすことができる。

【 0 1 5 1 】

本実施の形態では、記録媒体の種類判別のパラメータの一つとして輝度差を使用した。第 2 の実施の形態で使用した算術平均値を使用することも可能である。

【 0 1 5 2 】

また、本実施の形態では、記録媒体の判別に判別用パラメータ 1 8 0 8 を用いたが、第 2 の実施の形態のように記録媒体の種類と輝度差および孤立画素数とを対応付けた判別テーブルを用いても同様の効果を得ることができる。

【 0 1 5 3 】

(第 4 の実施の形態)

本発明を実現する第 4 の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 1 5 4 】

本実施の形態を実現する記録媒体判別方法の特徴は、輝度差（輝度の最大値と最小値の差）と隣接画素間における輝度差の正負符号反転回数を用いて記録媒体種類の判別を行う点にある。この点を中心に内容を説明する。処理の流れおよび判別の流れについては第 1 の実施の形態とほぼ同じため省略する。

【 0 1 5 5 】

図 2 1 は、第 4 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【 0 1 5 6 】

2 1 0 1 は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報生成部である。拡散反射光の成分により画像情報を生成することや、画像を構成する各画素の要件等は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 1 5 7 】

2 1 0 2 は、画像情報生成部 2 1 0 1 で得られた複数の画素によって構成される画像情報から、各画素における輝度の値を参照し、輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する最大値・最小値検出部である。2 1 0 3 は、最大値・最小値検出部 2 1 0 2 で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する輝度差演算部である。

【 0 1 5 8 】

2 1 0 4 は、画像情報生成部 2 1 0 1 で得られた画像情報から、各隣接画素間の輝度差を演算する隣接画素間輝度差演算部である。この隣接画素間における輝度差演算部の詳細な内容については図 2 2 を用いて後述する。2 1 0 5 は、隣接画素間輝度差演算部 2 1 0 4 で得られた輝度差の符号を把握し、その符号が正から負、もしくは負から正へと変化する回数を加算する正負符号反転回数演算部である。この正負符号反転回数演算部の詳細な内容についても図 2 2 を用いて後述する。

【 0 1 5 9 】

2 1 0 6 は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。輝度差演算部 2 1 0 3 で得られた輝度差と、正負符号反転回数演算部 2 1 0 5 で得られた

正負符号反転回数から、記録媒体種類の判別を行う。記録媒体種類の判別には、予め様々な記録媒体の種類と輝度差および正負符号反転回数との関係を示した判別マップから導かれる判別用パラメータ 2 1 0 7 を用いて行う。2 1 0 7 は、記録媒体種類判別部 2 1 0 6 で記録媒体の判別を行う際に用いられる判別用のパラメータであり、各種記録媒体が取り得る分布に基づいて決定された閾値である。

【 0 1 6 0 】

このように、記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から輝度差と正負符号反転回数を演算して、その特徴に基づいて記録媒体の種類を判別する構成および流れとなっている。

【 0 1 6 1 】

図 2 2 は、図 2 1 に示す隣接画素間輝度差演算部 2 1 0 4、および正負符号反転回数演算部 2 1 0 5 における隣接する画素間における輝度差の正負符号反転回数を説明する図である。図 2 2 において、一次元であるライン状の画像情報を対象画像としている。各画素は 8 ビットの輝度データを持つものとする。

【 0 1 6 2 】

2 2 0 1 は、ある任意の位置にある画素で、輝度値は 9 8 である。また、2 2 0 2 は、任意の点にある画素 2 2 0 1 から 2 0 番目の位置にある画素で、輝度値は 1 3 7 である。

【 0 1 6 3 】

図 2 1 の隣接画素間輝度差演算部 2 1 0 4 では、図中右側に隣接する画素との輝度の差を演算する。 m 番目の画素の輝度値を Y_m 、隣接する $m+1$ 番目の画素の輝度値を Y_{m+1} とすると、隣接画素間輝度差は $Y_{m+1} - Y_m$ となる。例えば、 $m=n$ のときの画素 2 2 0 1 と図中右側に位置する隣接画素（輝度値 1 3 0）との差は、 $130 - 98 = +32$ となる。同様に、隣接する輝度の差をそれぞれ演算していくと、 -20 、 -19 、 $+14$ 、 \dots となる。このとき、得られた輝度差の符号に着目してみると、画素 2 2 0 1 の隣接画素間輝度差の符号は正、次は負、その次も負、次は正、 \dots となっている。また、図 2 1 の正負符号反転回数演算部 2 1 0 5 は、符号が正から負へ変化する回数と、負から正へ変化する回数である正負符号の反転回数を演算する。

【 0 1 6 4 】

図 2 2 において上段の矢印は輝度差を演算する隣接画素の位置を、その下の符号（＋、－）は輝度差の符号を、下段の矢印は符号が正から負へ、もしくは負から正へと変化する点をそれぞれ示している。

【 0 1 6 5 】

画素 2 2 0 1 までの正負符号反転回数を $N - 1$ 回とすると、画素 2 2 0 1 から画素 2 2 0 2 の間には下段の矢印で示されている数分（1 1 回）の符号の変化が生じているため、この矢印の数を加算することで正負符号の反転回数を得られる。この場合、画素 2 2 0 2 における正負符号反転回数は $N + 1 0$ 回となる。

【 0 1 6 6 】

本実施の形態では、各画素が多値のデータを持っている前提のもと、正負符号反転回数を記録媒体の種類判別のパラメータとしたが、この多値のデータを 2 値のデータに換算すると、第 1 の実施の形態における 2 値化処理後の反転回数と同様の傾向を示す。すなわち、正負符号の反転回数は記録媒体の表面形状の特徴の一つである起伏の変化の指標を画像情報から抽出する方法の一つといえる。2 値より大きい多値データを保持した状態で上記の処理を行うと、2 値化処理後では反転と見なせない比較的微小な変化に対してもその傾向を把握することができる。

【 0 1 6 7 】

本発明では、記録媒体表面の二種類の特徴をパラメータとして取得し、そのパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別している。上述した統計処理によって得られた輝度差によれば、第 1 の実施の形態と同様に、記録媒体の凹凸の大きさに関する特徴が得られる。また、連続する画素の配列に従った輝度情報の変化に対応した正負符号反転回数によれば、記録媒体表面の凹凸の周期に関する特徴が得られる。この記録媒体表面の凹凸の大きさを表面粗さ、記録媒体表面の凹凸の周期を表面形状の特徴として、この二点の特徴に基づき、記録媒体の種類を判別する構成を以下に説明する。

【 0 1 6 8 】

図 2 3 は、各種記録媒体と正負符号反転回数および輝度差との関係を示す判別

マップである。図 23 に示す A1 から A4、および B1 と B2 の値が、図 21 における判別用のパラメータ 2107 で使用されるパラメータである。図中の楕円の領域が測定結果の点の集合を示しており、それをもとに図のような判別エリアに分割している。

【0169】

2301 は、普通紙として判別されるべきエリアである。2302 は、インクジェット用コート紙として判別されるべきエリアである。2303 は、OHP フィルムとして判別されるべきエリアである。2304 は、光沢紙として判別されるべきエリアである。2305 は、光沢フィルムとして判別されるべきエリアである。

【0170】

各種記録媒体と正負符号反転回数および輝度差との関係をまとめると表 5 のようになる。

【0171】

【表 5】

| 表 5 | | | | | |
|--------------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| | 普通紙(a) | コート紙(b) | 光沢紙(c) | 光沢フィルム(d) | OHPフィルム(e) |
| 輝度差 | 大 | 中 | 中 | 小 | 微小 |
| 正負符号 反転回数 | 少 | 中 | 大 | (c)より大 | ほとんどなし |

【0172】

このように、正負符号反転回数は、第 1 の実施の形態における 2 値化処理後の反転回数や、第 2 の実施の形態のランレングス符号量、および第 3 の実施の形態の孤立画素数と同様の傾向を示すことがわかる。

【0173】

本実施の形態も第 1、第 2、および第 3 の実施の形態と同様に、記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて記録媒体の種類を判別する構成である。記録媒体の種類を判別する際に、正負符号の反転回数を使用することで、2 値化処理を行った後に抽出した第 1～3 の実施の形態における反転回数などの各パラメータを使用する場合と比べて、より小さな輝度の変化を判別の指標として使用することが可能である。

【 0 1 7 4 】

また、本実施の形態では、記録媒体の種類判別のパラメータの一つとして輝度差を使用した。第 2 の実施の形態で使った算術平均値を使用することも可能である。

【 0 1 7 5 】

本実施の形態では、記録媒体種類の判別に判別用パラメータ 2 1 0 8 を用いたが、第 2 の実施の形態のように記録媒体の種類と輝度差および正負符号反転回数とを対応付けた判別テーブルを用いても同様の効果を得ることができる。

【 0 1 7 6 】

また、本実施の形態では、正負符号反転回数を正から負へ変化する回数と、負から正へ変化する回数を加算したものとしているが、正から負へ変化する回数、もしくは、負から正へ変化する回数としても同様の効果を得ることができる。

【 0 1 7 7 】

さらに、本実施の形態では、隣接画素間輝度差を演算し、輝度差に応じて符号を付したが、輝度差に応じて符号を付す際に閾値を設ける、つまり感度を調節することと同様の処理により、画像情報生成時のばらつきや、誤差を吸収することができる。

【 0 1 7 8 】

(第 5 の実施の形態)

本発明を実現する第 5 の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 1 7 9 】

本実施の形態を実現する記録媒体判別方法の特徴は、ヒストグラムのパーク画素数を用いて記録媒体種類の判別を行う点にある。この点を中心に内容を説明する。

【 0 1 8 0 】

図 2 4 は、第 5 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロックを示す図である。

【 0 1 8 1 】

2 4 0 1 は、記録媒体表面の任意の微小領域から画像情報を生成する画像情報生成部である。拡散反射光の成分により画像情報を生成することや、画像を構成する各画素の要件等は第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 1 8 2 】

2 4 0 2 は、画像情報生成部 2 4 0 1 で得られた複数の画素によって構成される画像情報から、各画素における輝度の値を参照し、輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する最大値・最小値検出部である。2 4 0 3 は、最大値・最小値検出部 2 4 0 2 で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する輝度差演算部である。

【 0 1 8 3 】

2 4 0 4 は、画像情報生成部 2 4 0 1 で得られた複数の画素によって構成される画像情報から、ヒストグラムを求めるヒストグラム演算部である。このヒストグラム演算部 2 4 0 4 の詳細な内容については図 2 5 を用いて後述する。2 4 0 5 は、ヒストグラム演算部 2 4 0 4 で求められたヒストグラムのピークにおける輝度値（同じ輝度値を持つ画素が最も多い点の輝度値）を検出し、そのピークにおける画素数を演算するピーク画素数演算部である。このピーク画素数演算部 2 4 0 5 の詳細な内容についても図 2 5 を用いて後述する。

【 0 1 8 4 】

2 4 0 6 は、記録媒体の種類を判別する記録媒体種類判別部である。輝度差演算部 2 4 0 3 で得られた輝度差と、ピーク画素数演算部 2 4 0 5 で得られたピーク画素数から、記録媒体種類の判別を行う。記録媒体種類の判別には、予め様々な記録媒体の種類と輝度差およびピーク画素数との関係を示した判別マップから導かれる判別用パラメータ 2 4 0 7 を用いて行う。2 4 0 7 は、記録媒体種類判別部 2 4 0 6 で記録媒体の判別を行う際に用いられる判別用のパラメータであり、各種記録媒体が取り得る分布に基づいて決定された閾値である。

【 0 1 8 5 】

このように、記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から輝度差とピーク画素数を演算して、それらに基づいて記録媒体の種類を判別する構成および流れとなっている。

【 0 1 8 6 】

図 2 5 は、各種記録媒体のヒストグラムの図である。横軸に輝度、縦軸にその輝度を持つ画素の数を示している。図 2 5 に示すヒストグラムは、画像情報生成部 2 4 0 1 で得られた画像情報をもとに、ヒストグラム演算部 2 4 0 4 によって所定の輝度を有する画素数を積み重ねてヒストグラムが作成される。

【 0 1 8 7 】

2 5 0 1 は、普通紙のヒストグラムである。2 5 0 2 は、インクジェット用コート紙のヒストグラムである。2 5 0 3 は、光沢紙のヒストグラムである。2 5 0 4 は、光沢フィルムのヒストグラムである。2 5 0 5 は、OHPフィルムのヒストグラムである。

【 0 1 8 8 】

本発明では、記録媒体表面の二種類の特徴をパラメータとして取得し、そのパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別している。上述した統計処理によって得られた輝度差やピーク画素数によれば、記録媒体表面の凹凸の大きさや度合いに関する特徴が得られる。これらの特徴に基づき、記録媒体の種類を判別する構成を以下に説明する。

【 0 1 8 9 】

ここで、今回対象としている 5 種類の記録媒体の特徴とヒストグラムとの関係を簡単に説明する。

【 0 1 9 0 】

普通紙は凹凸の大きさが大きく、画像情報としてもそれが濃淡の差となって現れるため、図に示すようにヒストグラム 2 5 0 1 は幅広い分布を示している。その結果、ピーク画素数は他の記録媒体に比べて少ない。また、ピークにおける輝度値も小さめの値を示す傾向がある。これはピークにおける輝度値が記録媒体の白色度とほぼ同じ傾向を示しているからである。

【 0 1 9 1 】

インクジェット用コート紙は普通紙よりも凹凸の大きさが小さいため、ヒストグラムの分布の幅が普通紙に比べて狭い。その分ピーク画素数は普通紙より多くなる。また、ピークにおける輝度値は普通紙とほぼ同じ値を示すことが多い。

【0 1 9 2】

光沢紙はインクジェット用コート紙よりさらにヒストグラムの分布の幅が狭く、ピーク画素数も多い。また、ピークにおける輝度値も普通紙やインクジェット用コート紙に比べて大きな値となる。

【0 1 9 3】

光沢フィルムは光沢紙とほぼ同様な傾向を示すが、さらにヒストグラムの分布の幅が狭く、画素数も多い。

【0 1 9 4】

OHPフィルムはほぼ同じ輝度値で構成されるため、ヒストグラムの分布の幅は極端に狭く、ピーク画素数も対象となる記録媒体の中では最大となる。ピークにおける輝度値は最も小さな値を示す傾向にある。

【0 1 9 5】

図 2 6 は、各種記録媒体とピーク画素数および輝度差との関係を示す判別マップである。図中の楕円の領域が測定結果の点の集合を示しており、それをもとに図のような判別エリアに分割している。

【0 1 9 6】

2 6 0 1 は、普通紙として判別されるべきエリアである。2 6 0 2 は、インクジェット用コート紙として判別されるべきエリアである。2 6 0 3 は、光沢紙として判別されるべきエリアである。2 6 0 4 は、光沢フィルムとして判別されるべきエリアである。2 6 0 5 は、OHPフィルムとして判別されるべきエリアである。

【0 1 9 7】

各種記録媒体とピーク画素数および輝度差との関係をまとめると表 6 のようになる。

【0 1 9 8】

【表 6】

表 6

| | 普通紙(a) | コート紙(b) | 光沢紙(c) | 光沢フィルム(d) | OHPフィルム(e) |
|--------|--------|---------|--------|-----------|------------|
| 輝度差 | 大 | 中 | 中 | 小 | 微小 |
| ピーク画素数 | 少 | 中 | 大 | (c)より大 | (d)より大 |

【0199】

図27は、記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャートである。

【0200】

ステップ2701では、画像情報の生成を行う。ステップ2702では、ステップ2701で得られた画像情報から各画素における輝度値の比較を行う。具体的には輝度の最大値と最小値をそれぞれ検出する。ステップ2703では、ステップ2702で得られた輝度の最大値と最小値の差である輝度差を演算する。ステップ2704では、ステップ2701で得られた画像情報からヒストグラムを作成する。ステップ2705では、ステップ2704で作成したヒストグラムからピークにおける輝度値を検出し、そのピーク画素数を演算する。ステップ2706では、ステップ2703で得られた特徴量である輝度差と、ステップ2705で得られた特徴量であるピーク画素数に基づいて記録媒体の種類を判別する。なお、ステップ2702およびステップ2703において輝度差を演算したが、ステップ2704で作成したヒストグラムから分布幅を演算して、その値を輝度差として使用することも可能である。

【0201】

図28は、図27に示すステップ2706の記録媒体を判別する流れを示すフローチャートである。

【0202】

図26に示した判別マップに基づいて、得られた二つのパラメータから以下のように判別を行う。なお、説明中使用する値A1、A2、A3、A4、B1は以下の関係を持つものとする。B1は輝度差の値、A1、A2、A3、A4はピーク画素数の値であり、 $A1 < A2 < A3 < A4$ の関係を示す。

【0203】

ステップ2801では、輝度差がB1より小さいかどうかを判断する。小さい場合はステップ2803へ、そうでない場合はステップ2802へそれぞれ進む。

【0204】

ステップ2802では、輝度差がB1より等しいか、大きいことをうけて、記

録媒体の種類を普通紙と判別する。ここでピーク画素数だけに注目すれば、最初に A 1 より小さいかどうかを判断することで普通紙か否かを判別することもできる。

【 0 2 0 5 】

ステップ 2 8 0 3 では、ピーク画素数が A 3 よりも小さいかどうかを判断する。小さい場合はステップ 2 8 0 4 へ、そうでない場合はステップ 2 8 0 7 へそれぞれ進む。

【 0 2 0 6 】

ステップ 2 8 0 4 では、ピーク画素数が A 2 より小さいかどうかを判断する。その場合はステップ 2 8 0 5 へ、そうでない場合はステップ 2 8 0 6 へそれぞれ進む。

【 0 2 0 7 】

ステップ 2 8 0 5 では、記録媒体の種類をインクジェット用コート紙と判別する。ステップ 2 8 0 6 では、記録媒体の種類を光沢紙と判別する。

【 0 2 0 8 】

ステップ 2 8 0 7 では、ピーク画素数が A 4 より小さいかどうかを判断する。A 4 より小さい場合はステップ 2 8 0 8 へ、そうでない場合はステップ 2 8 0 9 へそれぞれ進む。

【 0 2 0 9 】

ステップ 2 8 0 8 では、記録媒体の種類を光沢フィルムと判別する。ステップ 2 8 0 9 では、記録媒体の種類を O H P フィルムと判別する。

【 0 2 1 0 】

図 2 6 において、特定の記録媒体として割り当てられていないエリアである、例えば、輝度差が B 1 より小さく、A 1 より小さいエリアに関して、図 2 8 に示すフローチャートでは、インクジェット用コート紙として判別したが、これらのエリアを該当する記録媒体が存在しないと判断して、再度、記録媒体種類判別のための処理を行っても良い。また、該当する記録媒体が存在しないというエラーを返すエラー処理を行い、ユーザーに該当する記録媒体が存在しない旨を知らせるためのエラー画面を表示する構成にしても良い。

【0211】

本実施の形態も第1、第2、第3、および第4の実施の形態と同様に、記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて種類を判別する構成である。記録媒体の種類を判別する際に、画像情報から生成したヒストグラムのピーク画素数を使用することで、このパラメータだけでも記録媒体の種類を判別することが可能となる。また、ヒストグラムを作成したことによって得られる他のパラメータである、分布幅（輝度差と同義）やピークにおける輝度値等を使用することで判別のためのパラメータが増え、より精度の高い判別を実現することもできる。

【0212】

本実施の形態において、ピーク画素数としてピークの輝度値における画素数を演算したが、ピーク周辺の輝度値における画素数も含めた総画素数を求めることもできる。その場合は、ばらつきを抑えるといった効果が得られる。また、別の傾向を把握し、その特徴を判別に使用するといったことも可能である。

【0213】

また、本実施の形態では、記録媒体種類の判別に判別用パラメータ2407を用いたが、第2の実施の形態のように記録媒体の種類と輝度差およびヒストグラムのピーク画素数とを対応付けた判別テーブルを用いても同様の効果を得ることができる。

【0214】

（第6の実施の形態）

本発明を実現する第6の実施の形態を、以下、図面を参照して詳細に説明する。

【0215】

図29は、第6の実施の形態における記憶媒体のメモリマップを示す図である。

【0216】

本実施の形態では、前述した各実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システムもしくは装置に供給し、そのシ

ステム、もしくは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、実行することによって記録媒体の種類を判別することが可能となる。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本実施の形態を構成することになる。

【0217】

プログラムコードを記憶するための記憶媒体としては、例えば、FD（フロッピー（R）ディスク）などの磁気ディスク、ハードディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-RAM、DVD-R、DVD+R、およびDVD+RWなどの光ディスク、MOなどの光磁気ディスク、磁気テープ、フラッシュメモリなどの不揮発性のメモリカード、ROMなどが該当する。

【0218】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づいてコンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部、または全部を行い、その処理によっても前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0219】

さらには、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部、または全部を行い、その処理によっても前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0220】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、図7、図16、および図27の記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになる。それを第1の実施の形態における図7のフローチャートをもとに簡単に説明すると、図29のメモリマップに示す各モジュ

ールを記憶媒体に格納することになる。すなわち、少なくとも画像情報取込みモジュール 2901、輝度差演算モジュール 2902、平均値演算モジュール 2903、2 値化処理モジュール 2904、反転回数演算処理モジュール 2905、および記録媒体種類判別モジュール 2906 の各プログラムコードを記憶媒体に格納すればよいことになる。また、前述した他の実施の形態に対応して、反転回数演算モジュール 2905 を、ランレンジス符号量演算モジュールもしくは孤立画素数演算モジュールと置き換えることが可能である。さらに、2 値化処理モジュール 2904 と反転回数演算処理モジュール 2905 を、正負号反転回数演算モジュールもしくはピーク画素数演算モジュールと置き換えることも可能である。

【0221】

以上説明したように、機能を実現する構成がコンピュータによる読み出しが可能なプログラムコードが格納された記憶媒体、およびプログラムコード自体であるソフトウェアであっても、対象となる記録媒体表面の所定領域の画像から記録媒体の表面状態を示す特徴を取得して、その特徴に基づいて高精度に記録媒体の種類を判別することが可能となる。

【0222】

(他の実施の形態)

本発明を実現する他の実施の形態を以下に説明する。

【0223】

本発明では、記録媒体表面の画像情報を生成しているが、その画像は一次元、二次元どちらであっても構わないことを説明した。しかしながら、前述した実施の形態においては、一次元の画像から記録媒体の種類判別に用いるパラメータの抽出を前提に話をしているものもある。そこで、エリアセンサなどによって二次元の画像情報を生成した場合の処理方法について簡単に説明する。

【0224】

図 30 は、二次元画像情報から一次元画像情報への変換を示す図である。

【0225】

二次元の画像情報は、図に示すように長さ L のライン状の一次元の画像情報が

N本集まって構成されているものと考えることができる。このときの総画素数は $L \times N$ 個である。各ラインのデータ（画像情報）をそれぞれ $Data\ 1$ 、 $Data\ 2$ 、 \dots とする。二次元画像情報を構成するラインデータ $Data\ 1$ 、 $Data\ 2$ 、 \dots を直列につないで一次元画像情報へ変換する。このとき、 $L \times N$ の長さのラインデータが生成され、一次元画像情報となる。

【0226】

ここでは模式的に二次元画像情報の一次元画像情報への変換を示したが、実際の処理においては各ラインのデータに対して処理を行い、それぞれの結果の積算を記録媒体の種類判別のパラメータとして使用しても構わない。例えば、1番目のラインの $Data\ 1$ に対して2値化処理を行い、その結果得られた2値画像から反転回数を演算する。同様に、 $Data\ 2$ に対しても処理を行い、以後その処理を繰り返す。最後にそれぞれのラインに対して行った処理の結果得られた反転回数をライン数分加算する。こうして得られた反転回数の総和を記録媒体の種類判別のパラメータとして使用することもできる。

【0227】

一般には2値化処理の閾値として $L \times N$ 個のすべての画素から求めた相加平均値、算術平均値、もしくはピークにおける輝度値を使用するが、処理を軽減するためにライン単位で閾値を算出して2値化処理を実行する構成にしても構わない。ただし、記録媒体の種類判別の精度を高めるためには輝度差の演算を総画素に対して行う方が望ましい。

【0228】

前述の実施の形態において、輝度差と反転回数、または平均値とランレングス符号量のような二つのパラメータを使用し、その相関によって記録媒体の種類判別を行っているが、平均値、輝度差、2値化処理後の反転回数、正負符号の反転回数など前述の実施の形態で挙げたパラメータを3つ以上組み合わせて、よりきめの細かく、精度が高い判別を実現する構成をとることもまた可能である。

【0229】

また、前述の実施の形態において、普通紙とインクジェット用コート紙のみの判別を行うときは、記録媒体の表面粗さに関するパラメータ、または記録媒体の

表面形状に関するパラメータを用いて判別を行うといった対象にあわせた構成をとることも可能である。

【0230】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば以下の効果を上げることができる。

【0231】

対象となる記録媒体表面の任意の微小領域の画像情報から、記録媒体の種類を判別するのに必要な特徴を取得し、取得した結果に基づいて記録媒体の種類判別を行うことで、従来の反射型光学センサを利用して記録媒体を判別する方法と比べて、より高精度な記録媒体種類の判別を行うことができる。特に、普通紙とインクジェット用コート紙とOHPフィルムの判別精度を向上することができる。その結果、ユーザーに煩雑な操作を強いることなしに各種記録条件を適切に選択し、設定する環境を提供できる。

【0232】

また、イメージセンサを用いる構成とすることで、記録媒体表面の画像情報を生成する際の測定箇所を一点とすることができるため、記録媒体やセンサの移動が不要となる。当然そのためのメカ的な機構も不要となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図2】

第1の実施の形態における画像情報生成部の機能ブロック図。

【図3】

第1の実施の形態における画像に対する画素数と輝度値の関係を示すヒストグラムの図。

【図4】

第1の実施の形態における記録媒体表面の状態と2値化処理後の画像例を示す図。

【図5】

第 1 の実施の形態における 2 値化処理後の各画素値である 0 と 1 の反転する回数を説明する図。

【図 6】

第 1 の実施の形態における各種記録媒体と反転回数および輝度差との関係を示す判別マップ。

【図 7】

第 1 の実施の形態における記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャート。

【図 8】

第 1 の実施の形態における記録媒体を判別する流れを示すフローチャート。

【図 9】

第 1 の実施の形態における上位の概念となる記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図 1 0】

第 1 の実施の形態における記録装置の模式的斜視図。

【図 1 1】

第 1 の実施の形態におけるシステム構成を示す機能ブロック図。

【図 1 2】

第 2 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図 1 3】

第 2 の実施の形態における画像に対する画素数と輝度値の関係を示すヒストグラムの図。

【図 1 4】

第 2 の実施の形態におけるランレンジス符号化および符号量を説明する図。

【図 1 5】

第 2 の実施の形態における各種記録媒体とランレンジス符号量および平均値との関係を示す判別マップ。

【図 1 6】

第 2 の実施の形態における記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャート

【図 17】

第 2 の実施の形態における記録媒体種類判別テーブル。

【図 18】

第 3 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図 19】

第 3 の実施の形態における 2 値化処理後の孤立画素数を説明する図。

【図 20】

第 3 の実施の形態における各種記録媒体と孤立画素数および輝度差との関係を示す判別マップ。

【図 21】

第 4 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図 22】

第 4 の実施の形態における隣接画素間の輝度差の正負符号反転回数を説明する図。

【図 23】

第 4 の実施の形態における各種記録媒体と正負符号反転回数および輝度差との関係を示す判別マップ。

【図 24】

第 5 の実施の形態における記録媒体判別方法の機能ブロック図。

【図 25】

第 5 の実施の形態における各種記録媒体のヒストグラムの図。

【図 26】

第 5 の実施の形態における各種記録媒体とピーク画素数および輝度差との関係を示す判別マップ。

【図 27】

第 5 の実施の形態における記録媒体種類判別処理の流れを示すフローチャート

【図 28】

第 5 の実施の形態における記録媒体を判別する流れを示すフローチャート。

【図 2 9】

第 6 の実施の形態における記憶媒体のメモリマップを示す図。

【図 3 0】

他の実施の形態における二次元画像情報から一次元画像情報への変換を示す図。

【図 3 1】

従来の実施の形態におけるセンサの構成を示す模式図。

【図 3 2】

従来の実施の形態における各種記録媒体と正反射光強度の関係を示す図。

【図 3 3】

従来の実施の形態におけるセンサの構成を示す模式図。

【図 3 4】

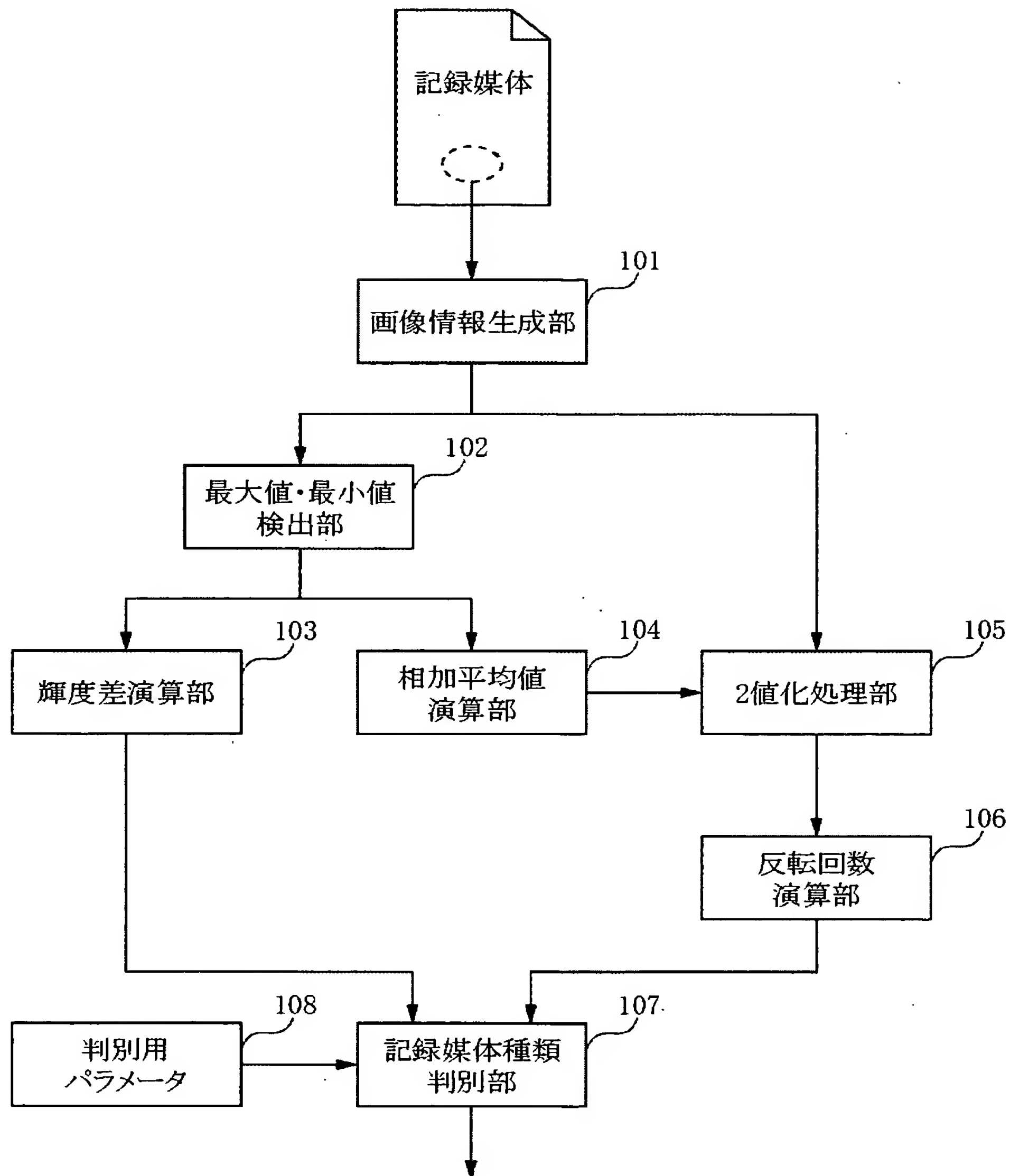
従来の実施の形態における各種記録媒体と正反射光強度および拡散反射光との関係を示す図。

【符号の説明】

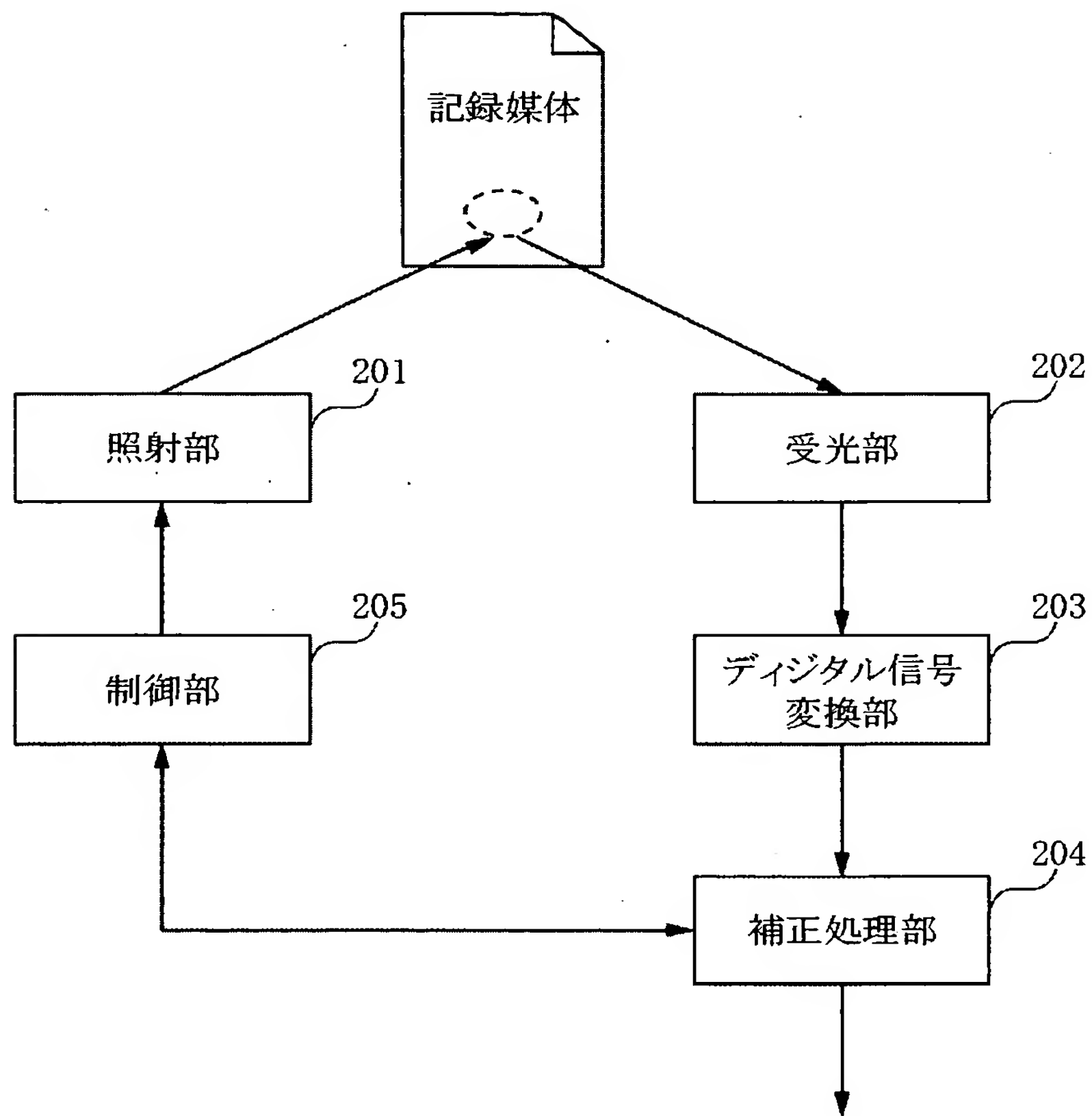
- 1 0 1 画像情報生成部
- 1 0 2 最大値・最小値検出部
- 1 0 3 輝度差演算部
- 1 0 4 相加平均値演算部
- 1 0 5 2 値化処理部
- 1 0 6 反転回数演算部
- 1 0 7 記録媒体種類判別部
- 1 0 8 判別用パラメータ

【書類名】 図面

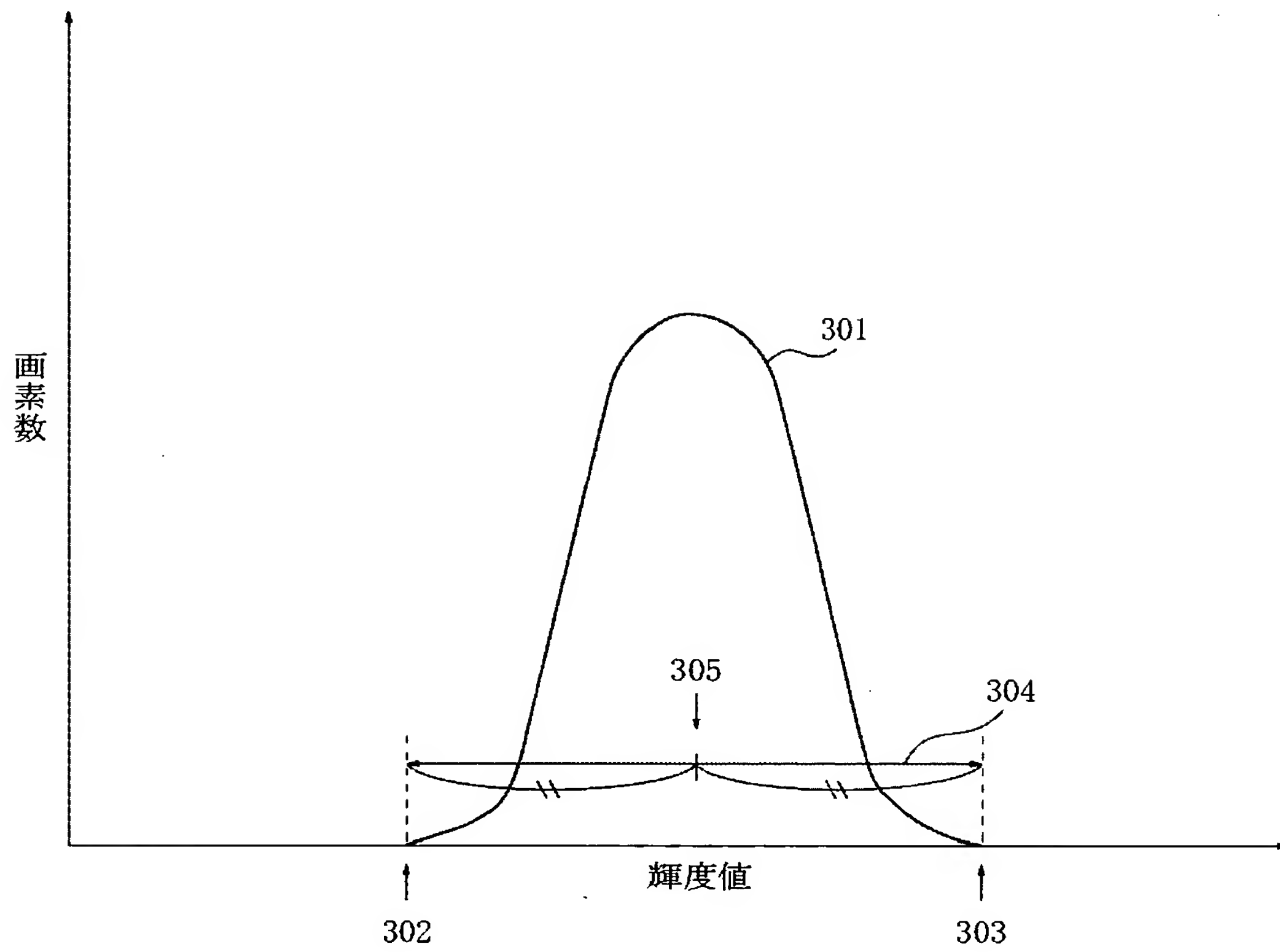
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

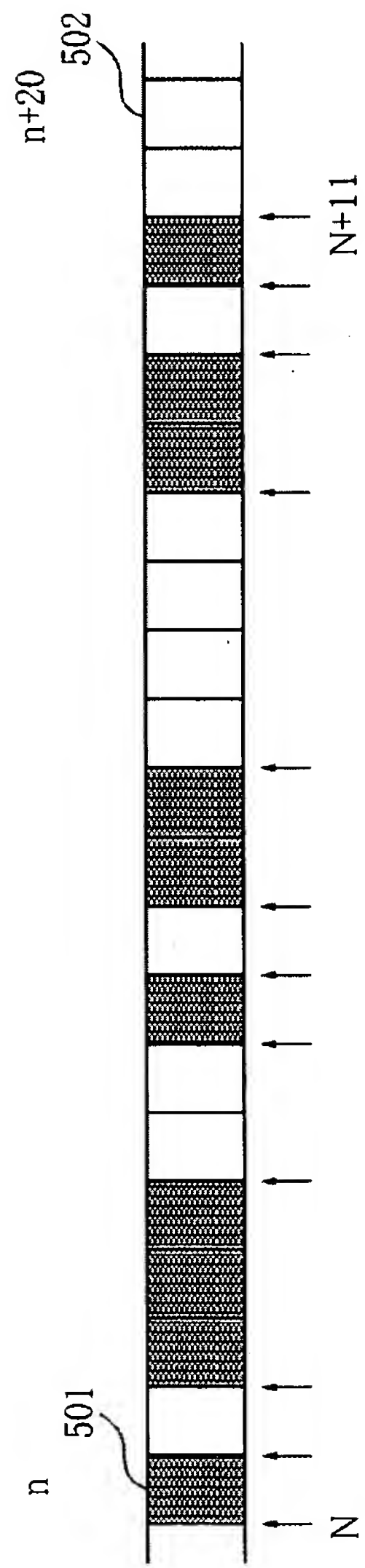


(a)

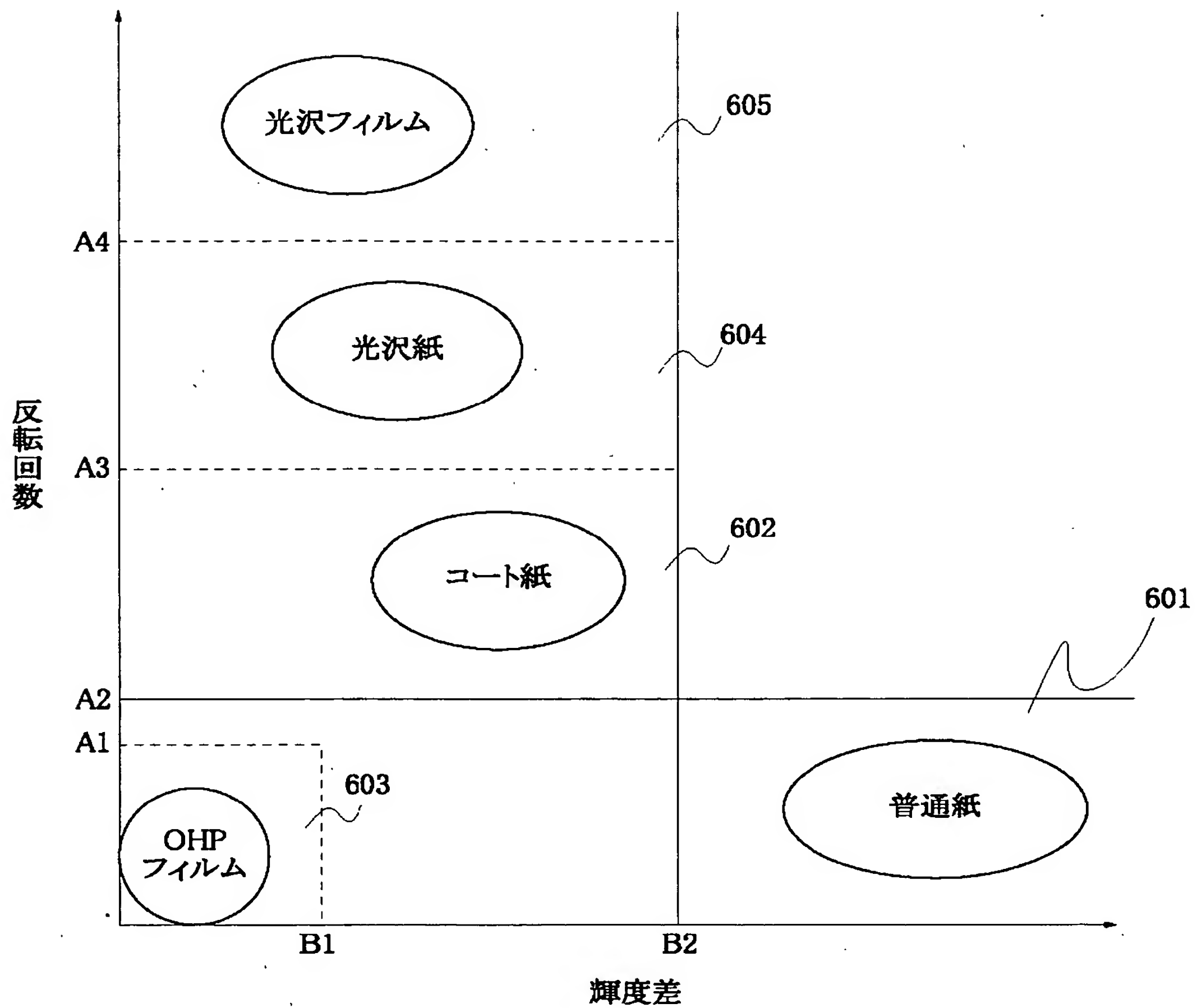


(b)

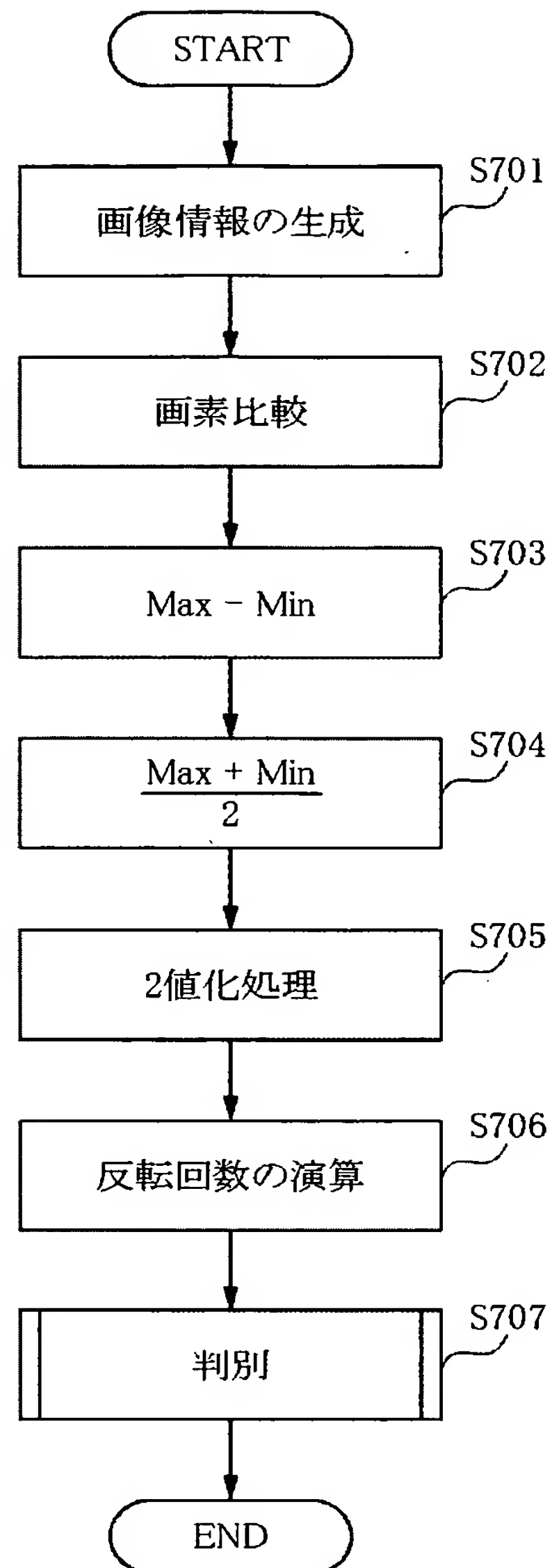
【図 5】



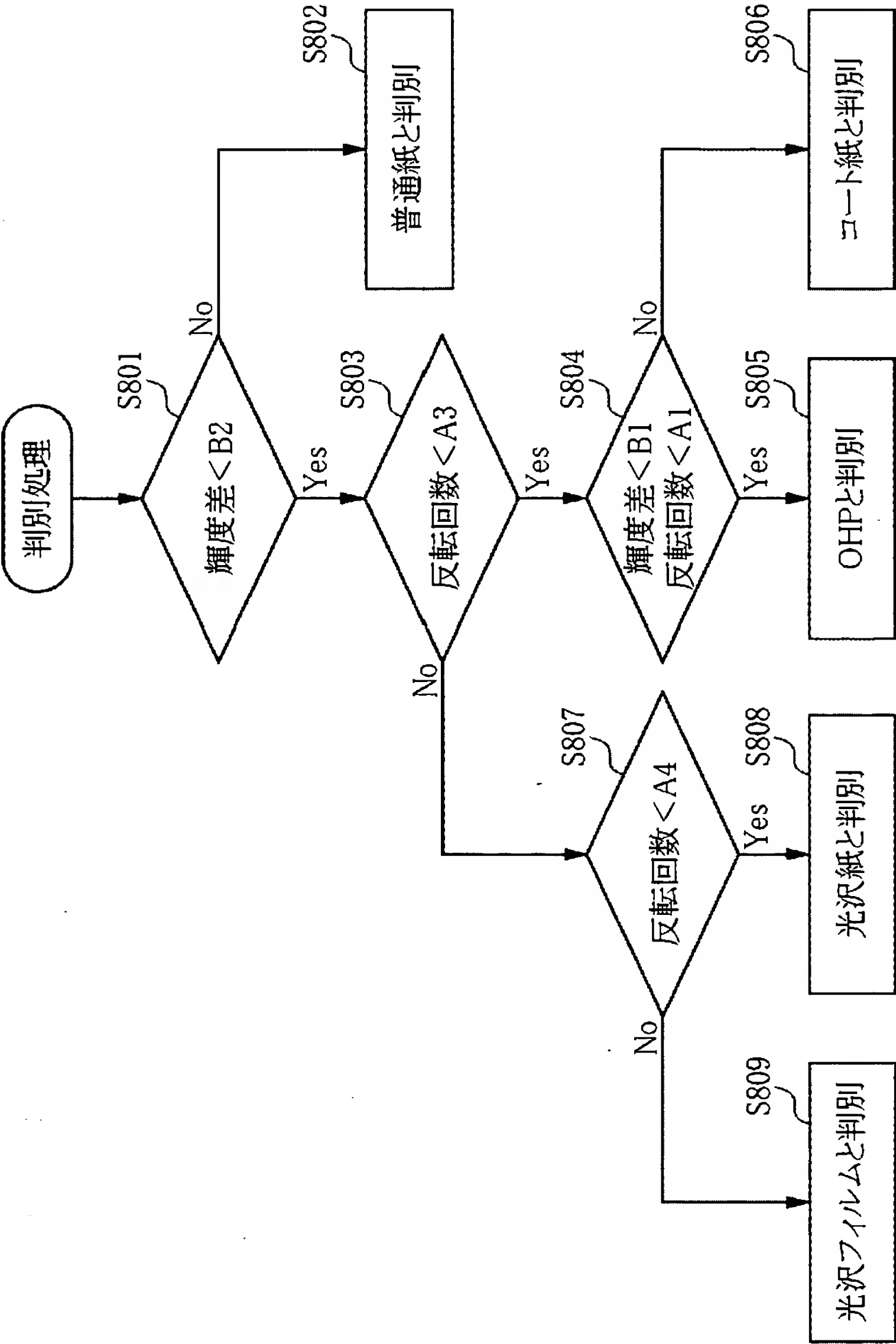
【図 6】



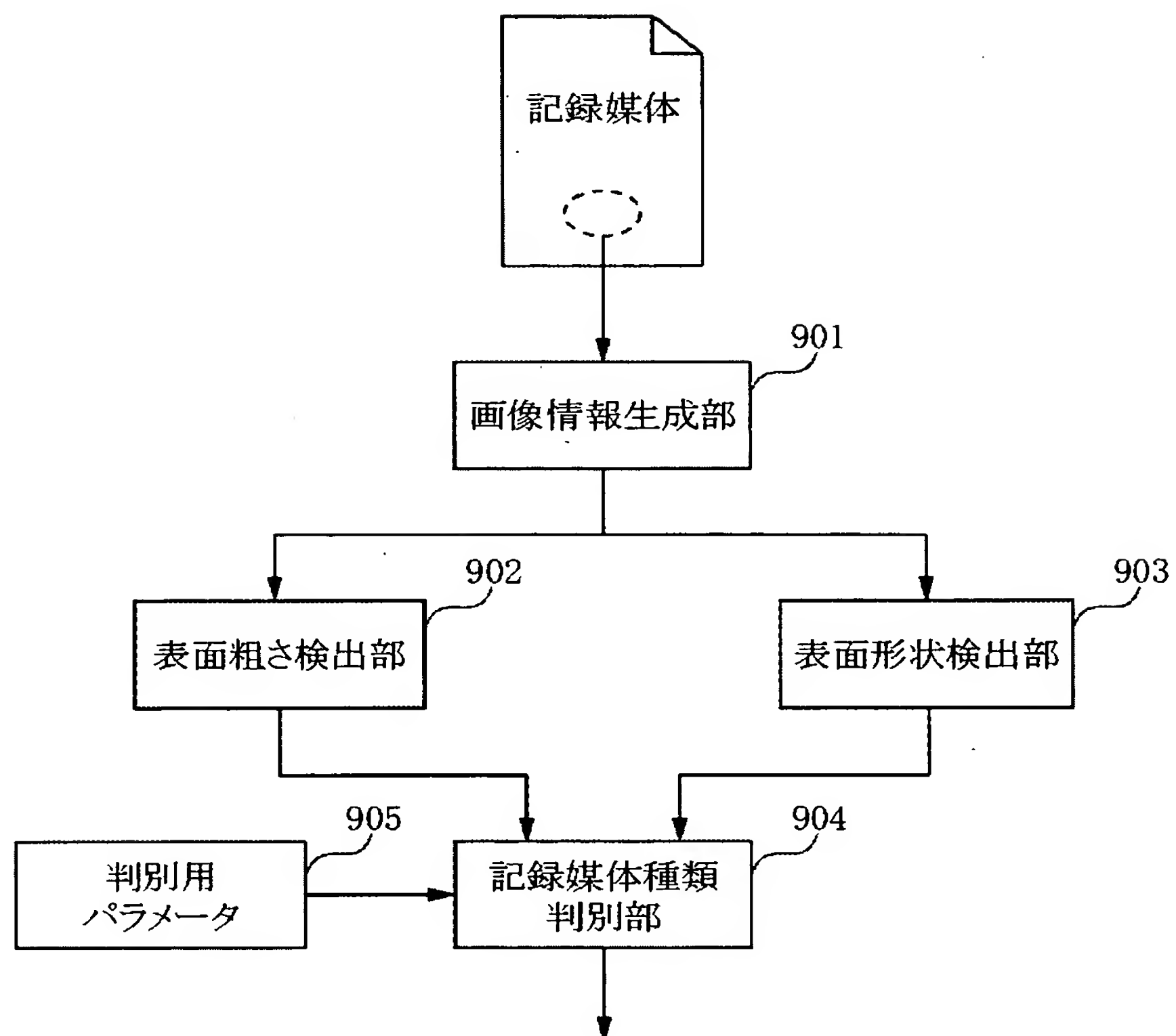
【図 7】



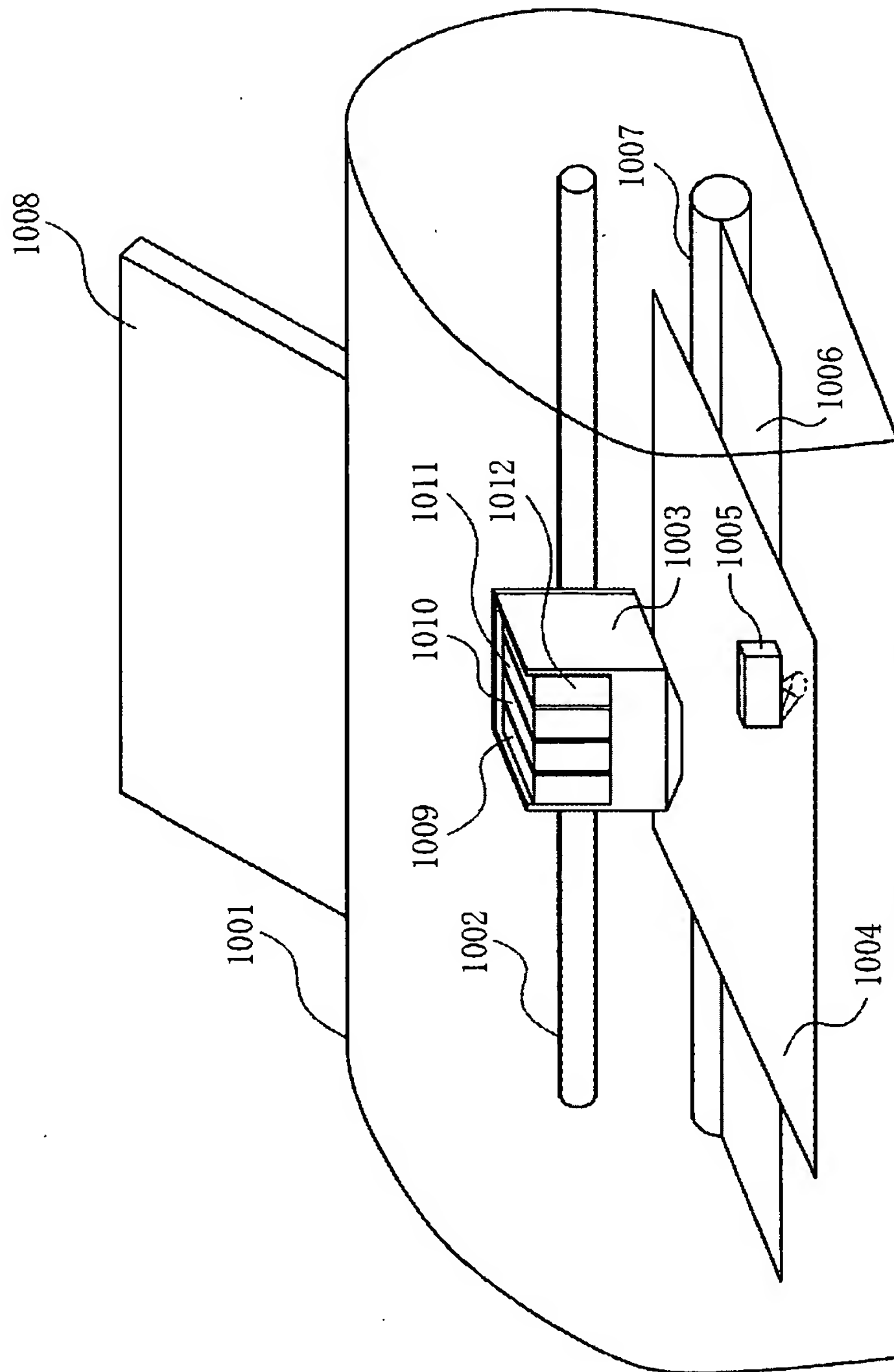
【図 8】



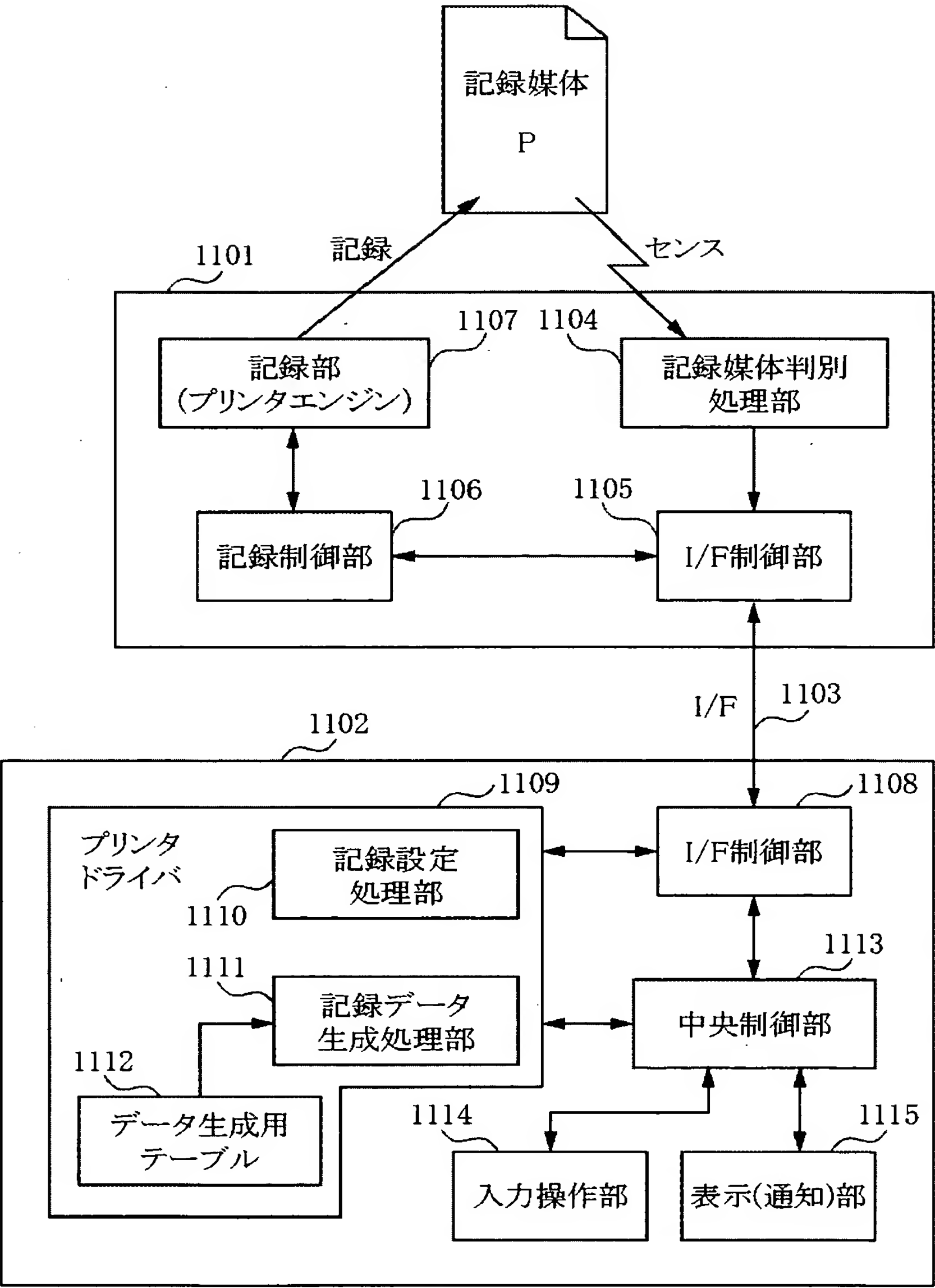
【図 9】



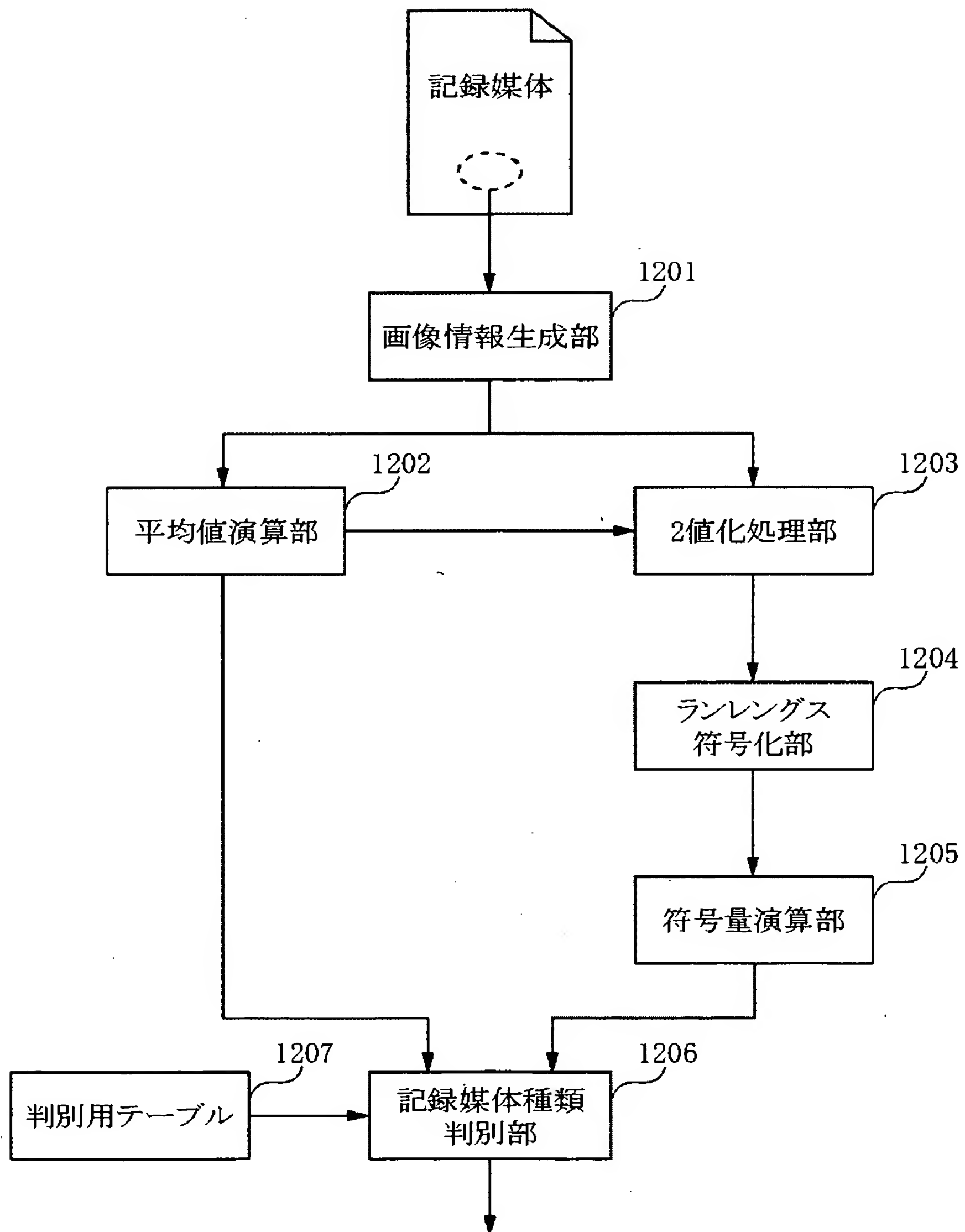
【図 10】



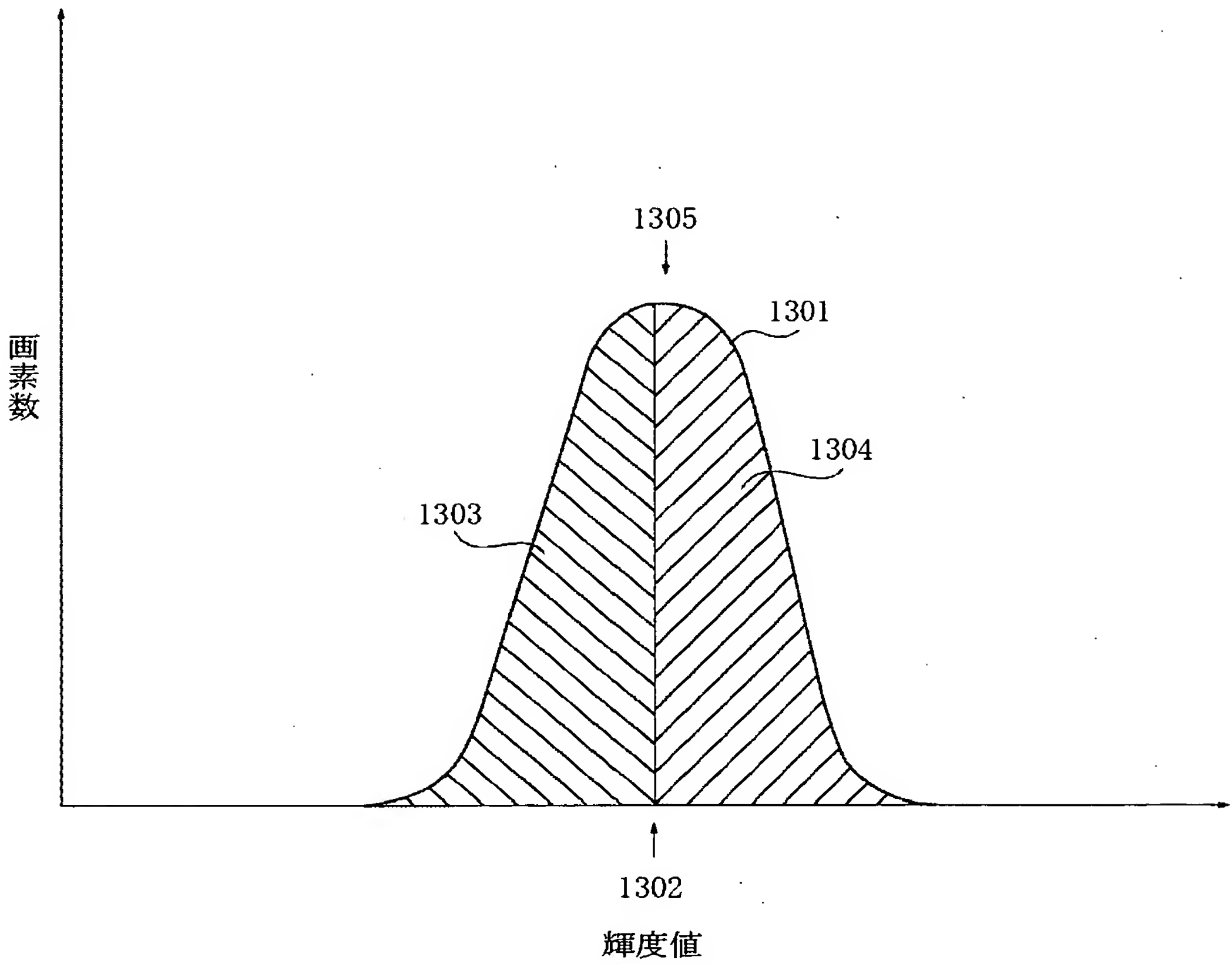
【図 11】



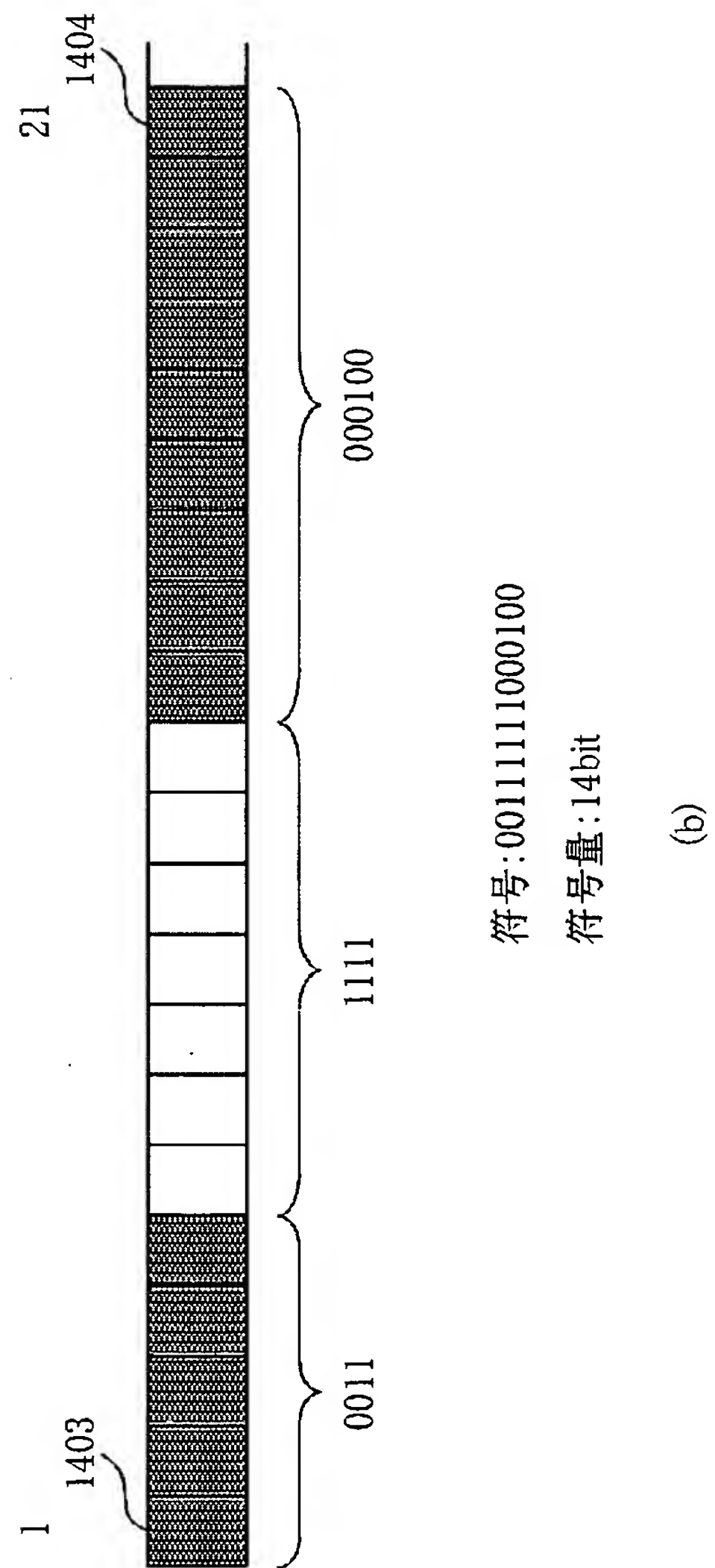
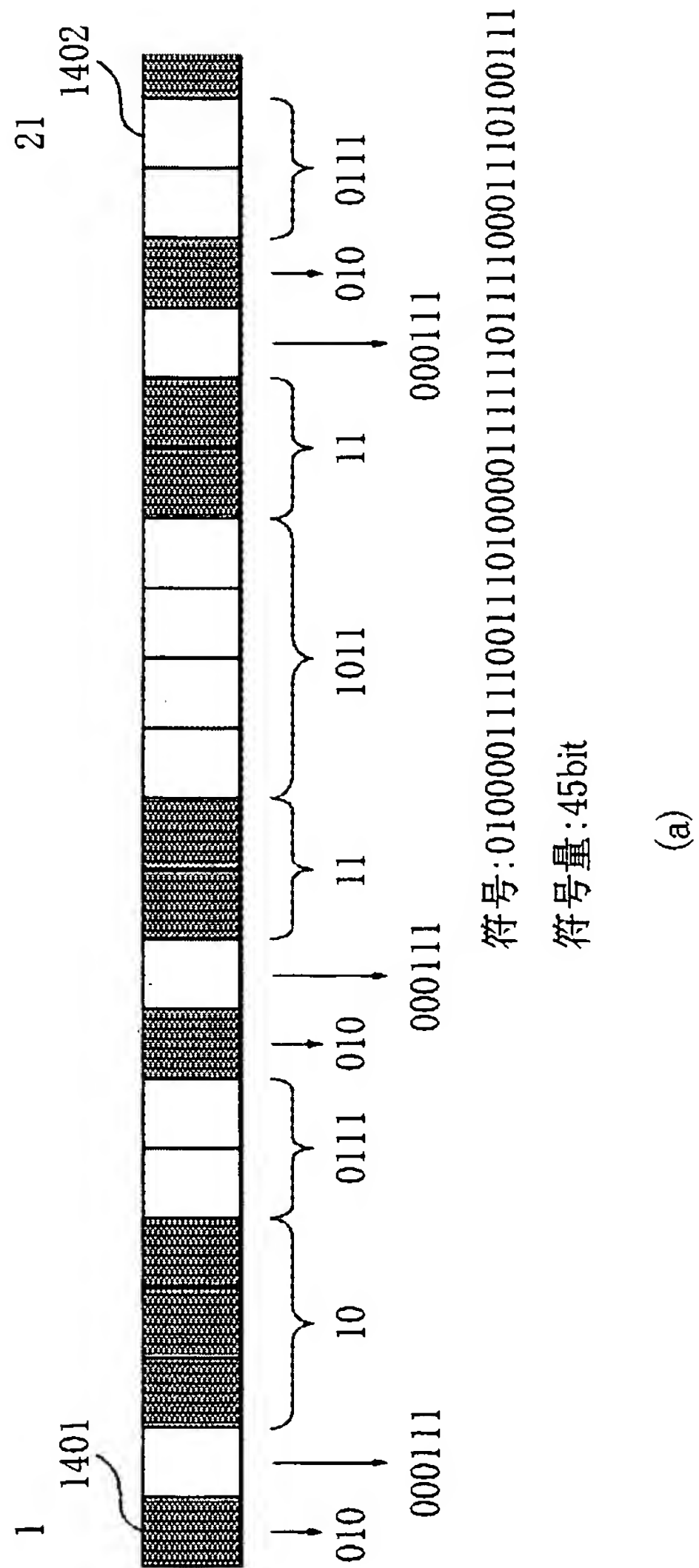
【図 12】



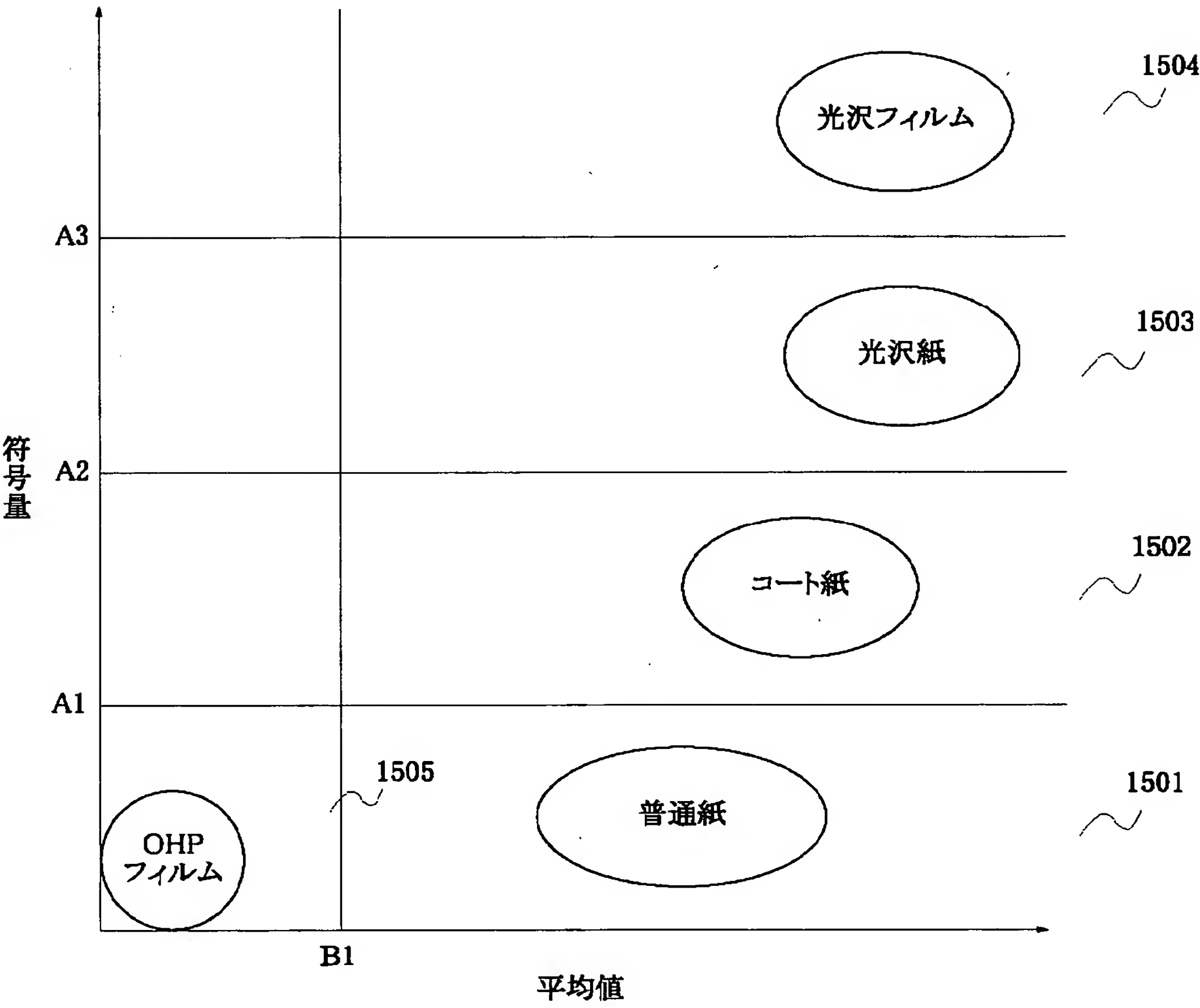
【図 1 3】



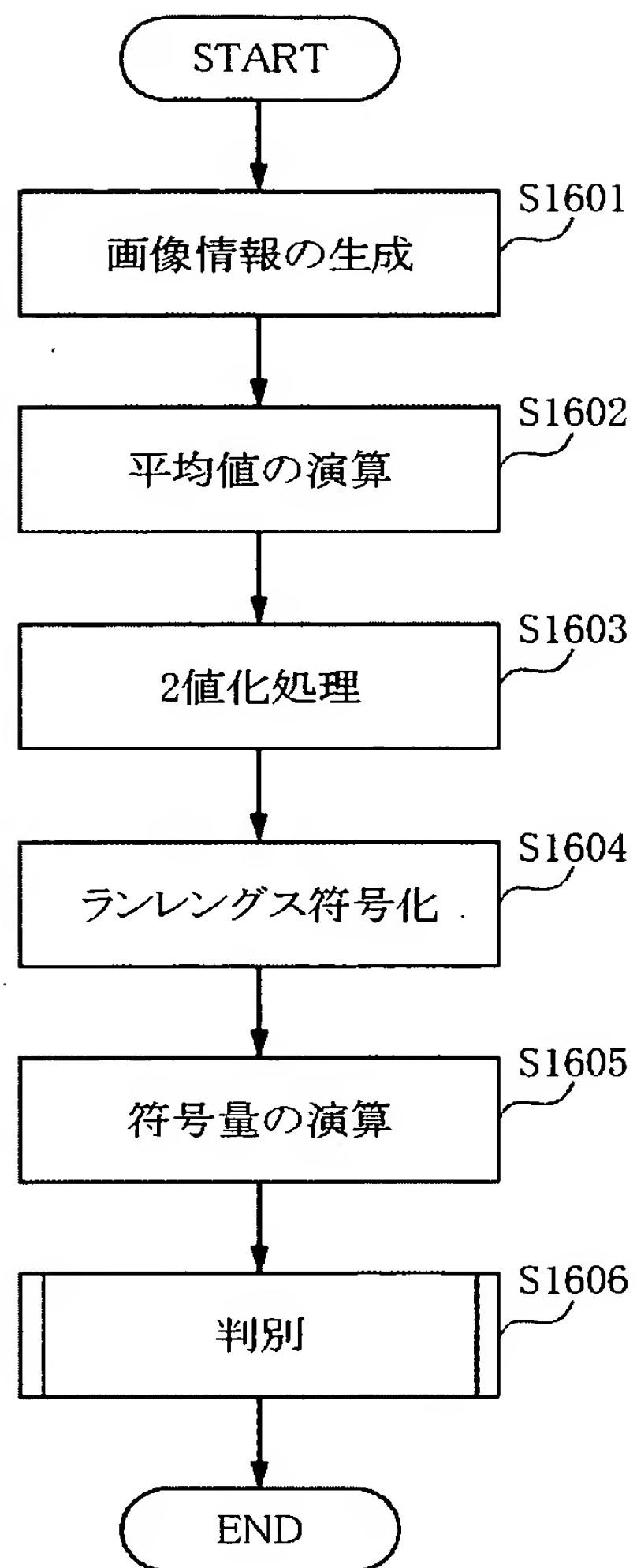
【図 1 4】



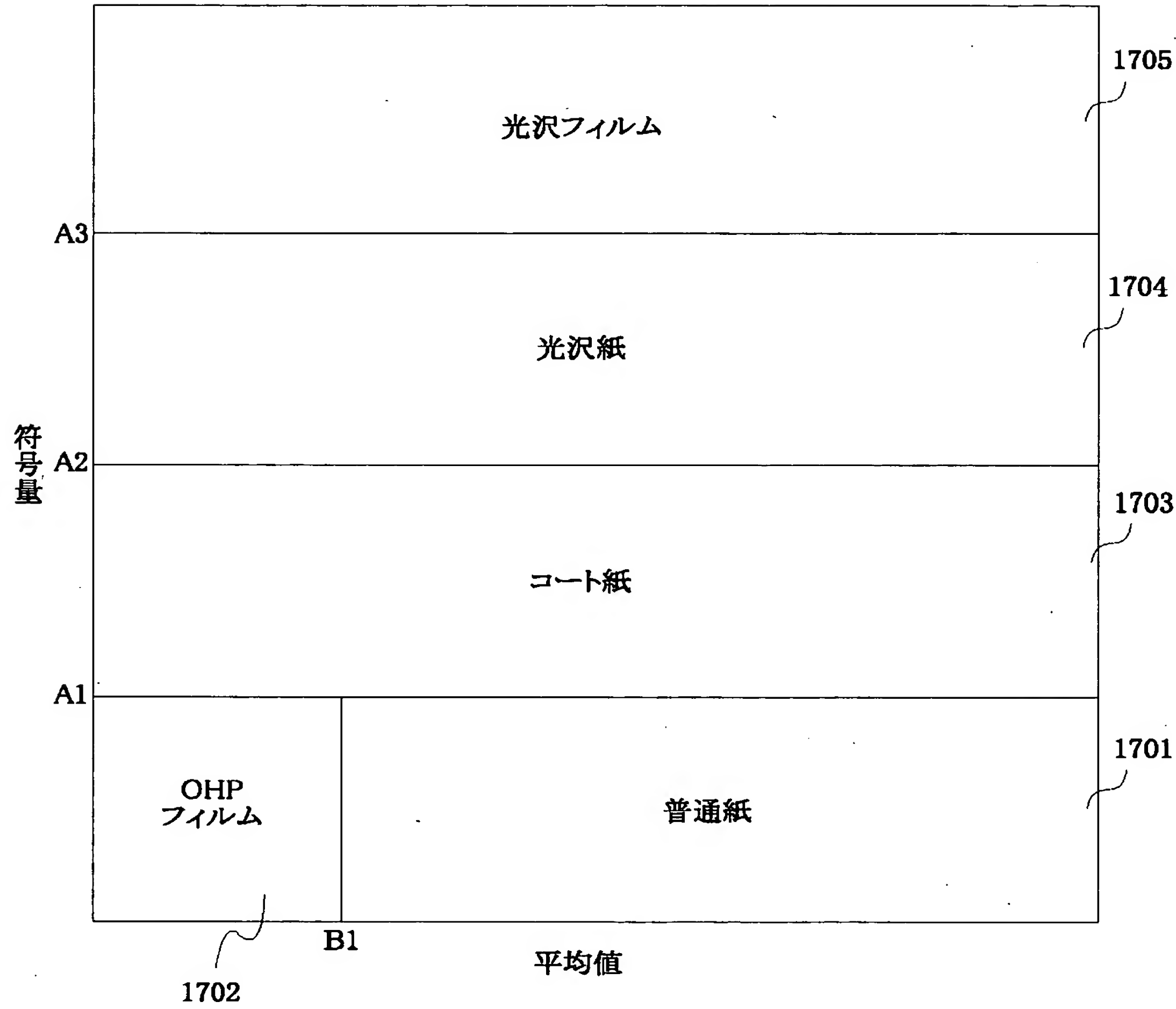
【図 1 5】



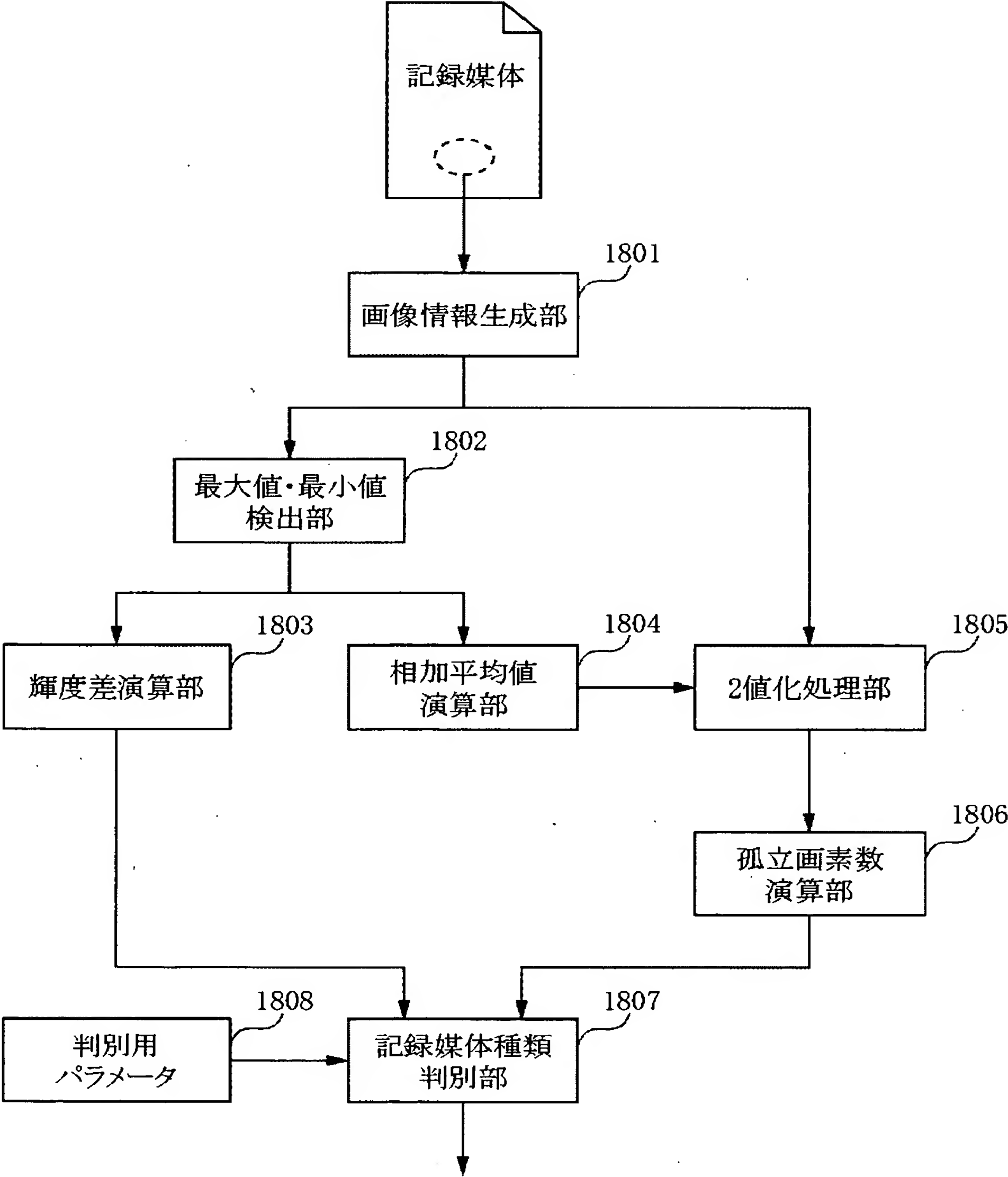
【図 16】



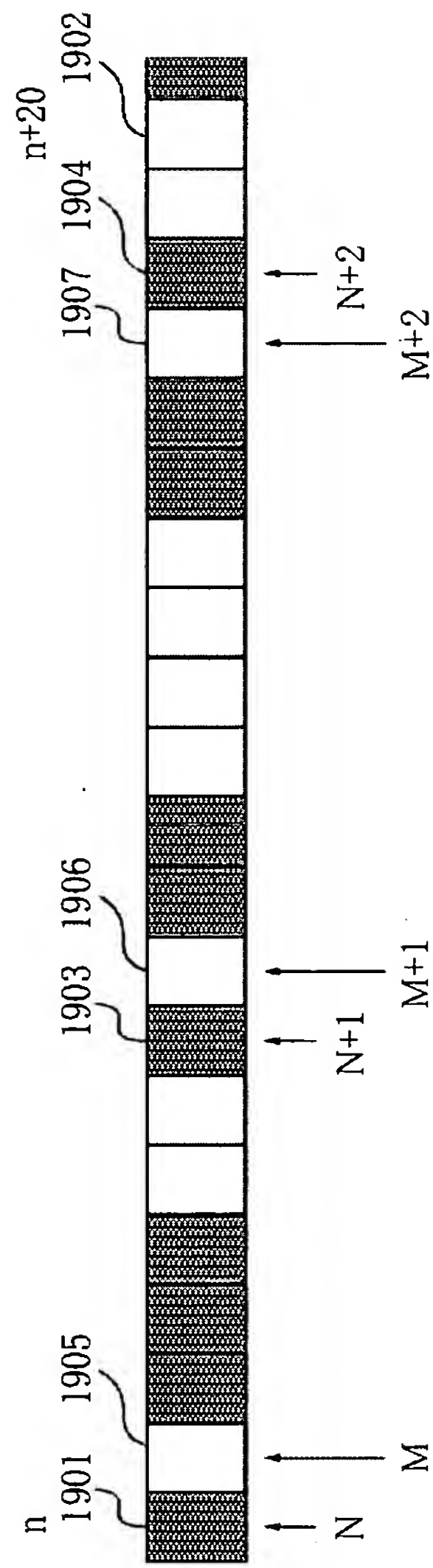
【図 17】



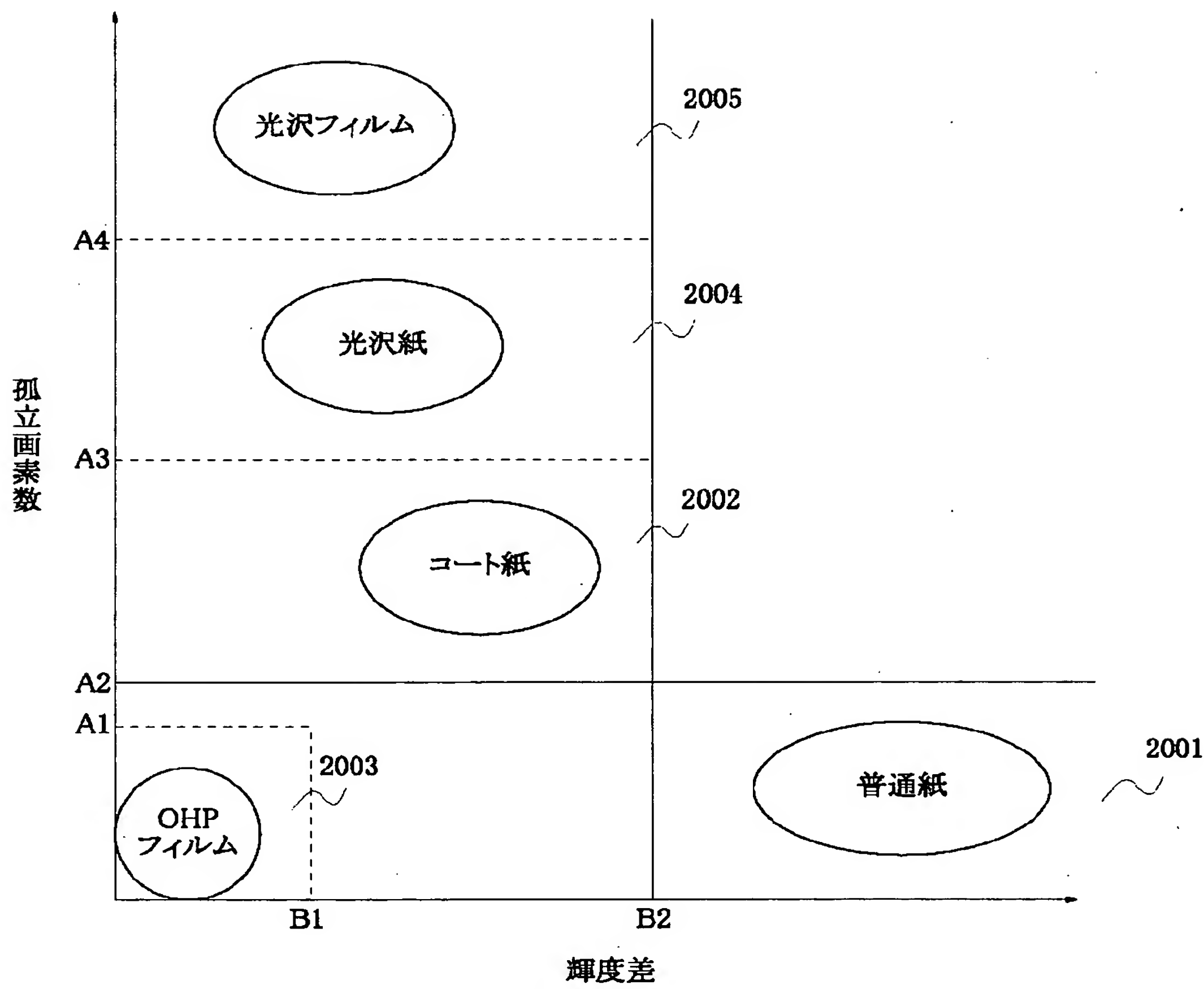
【図 18】



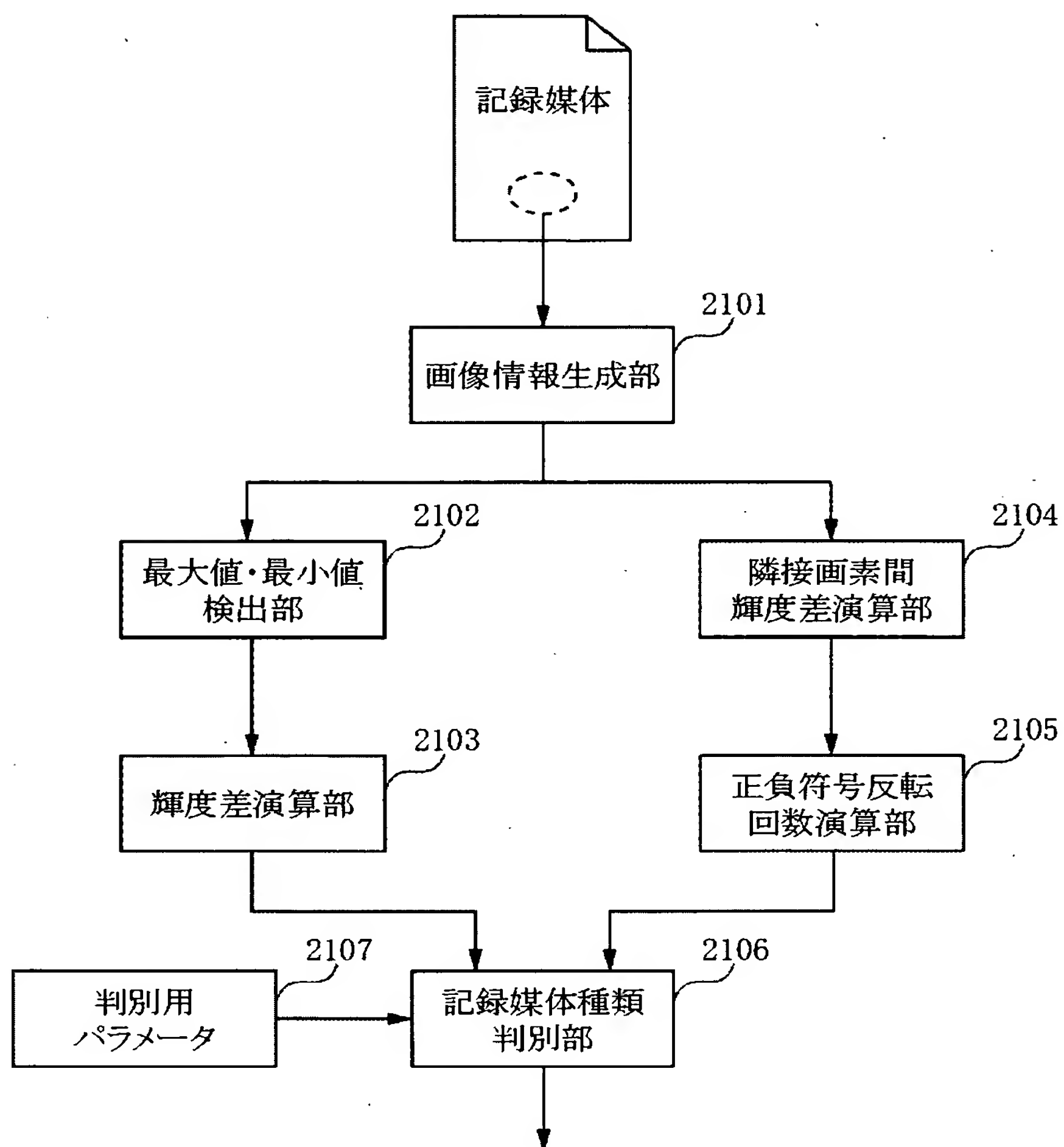
【図 1 9】



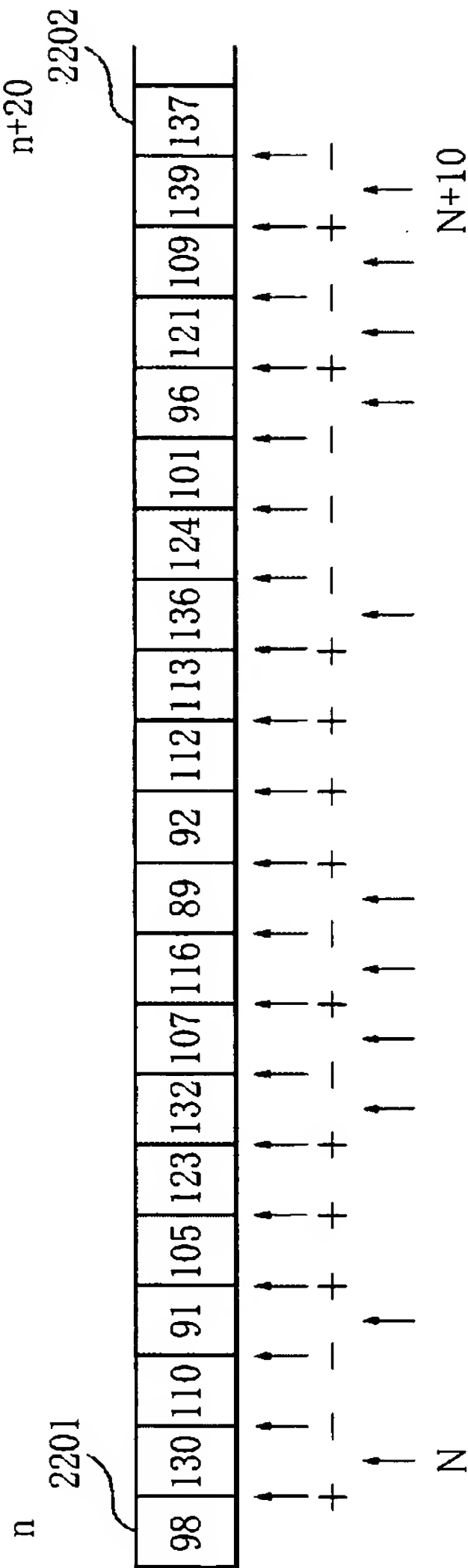
【図 20】



【図 21】

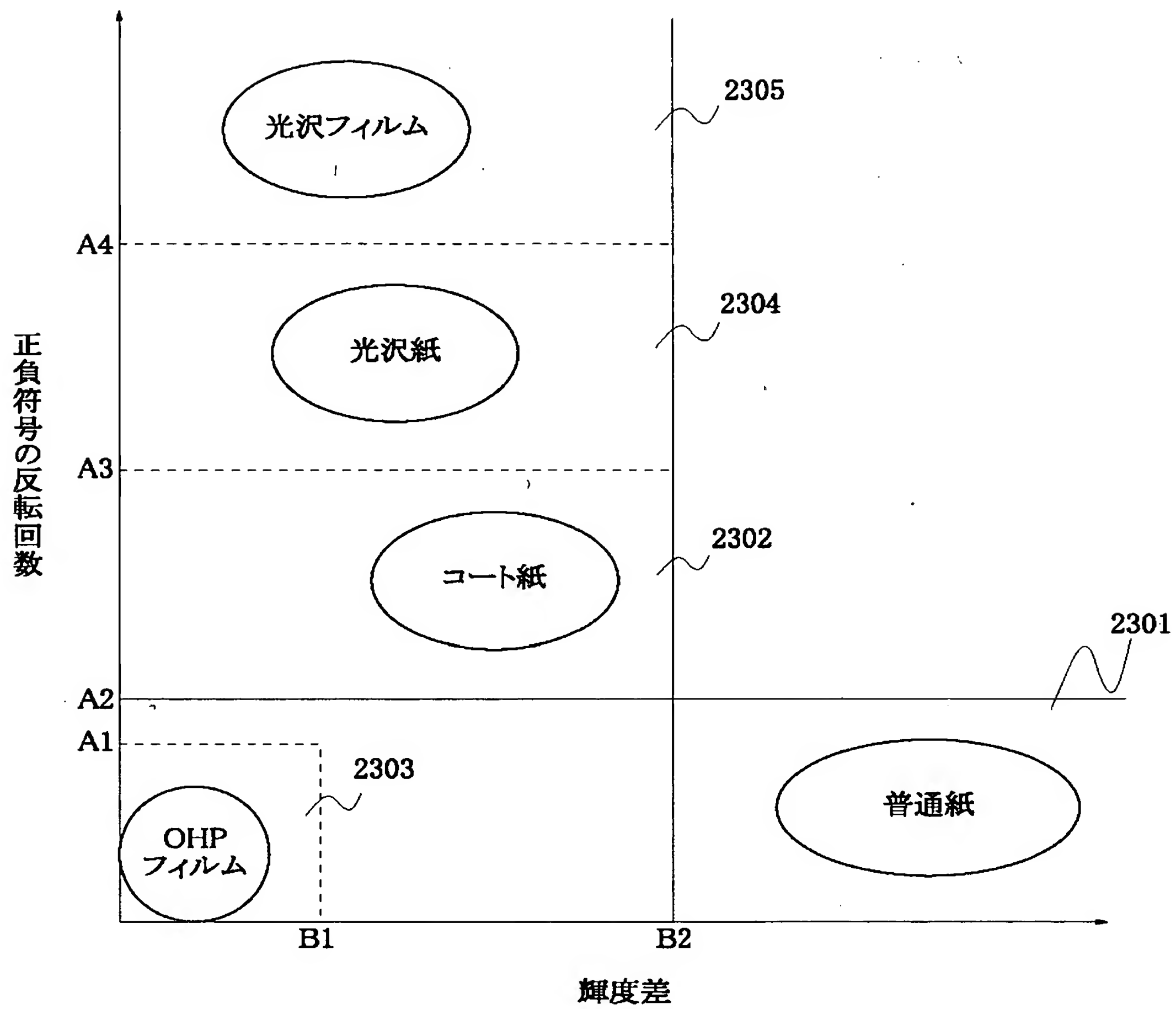


【図 2 2】

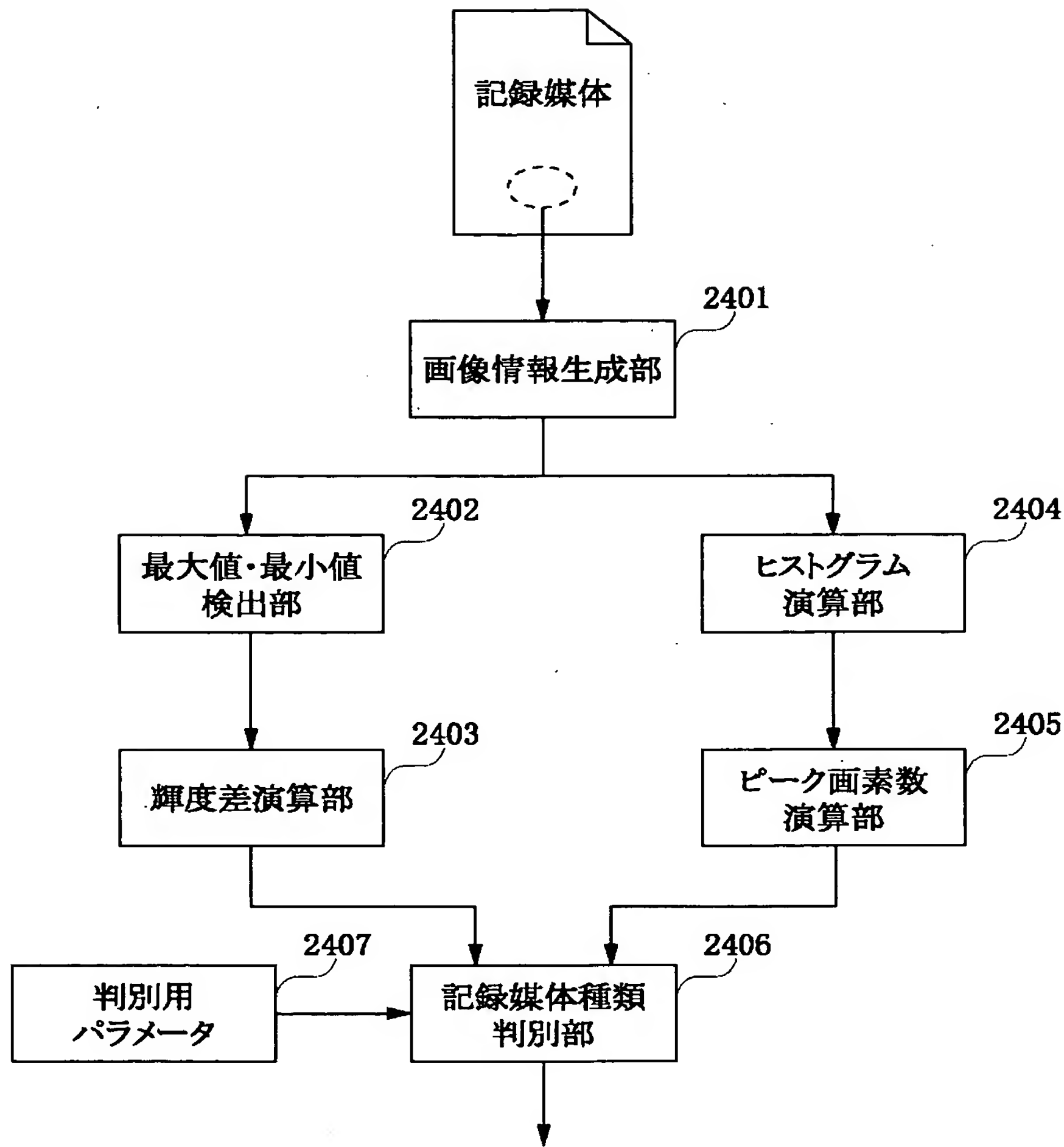




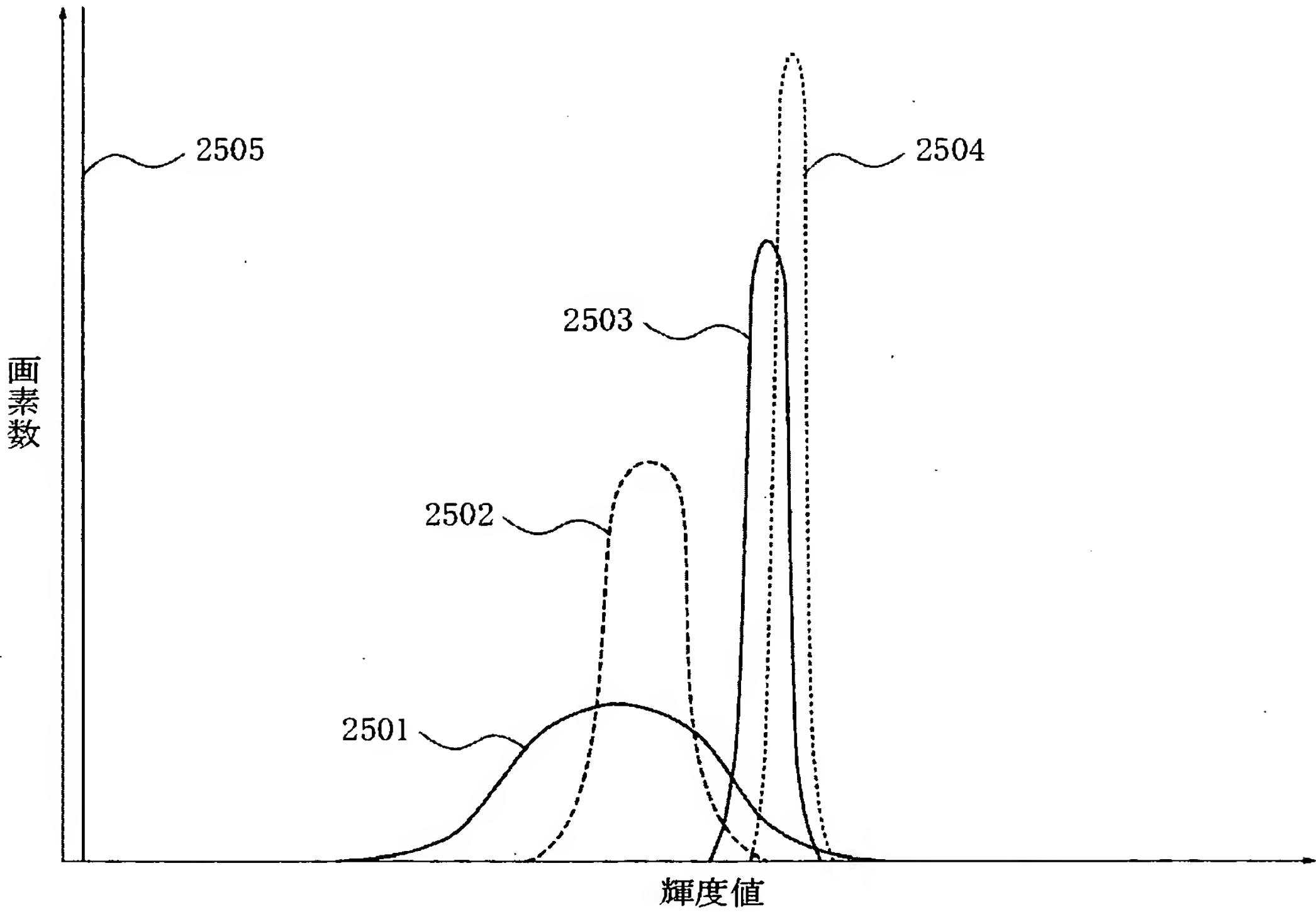
【図 23】



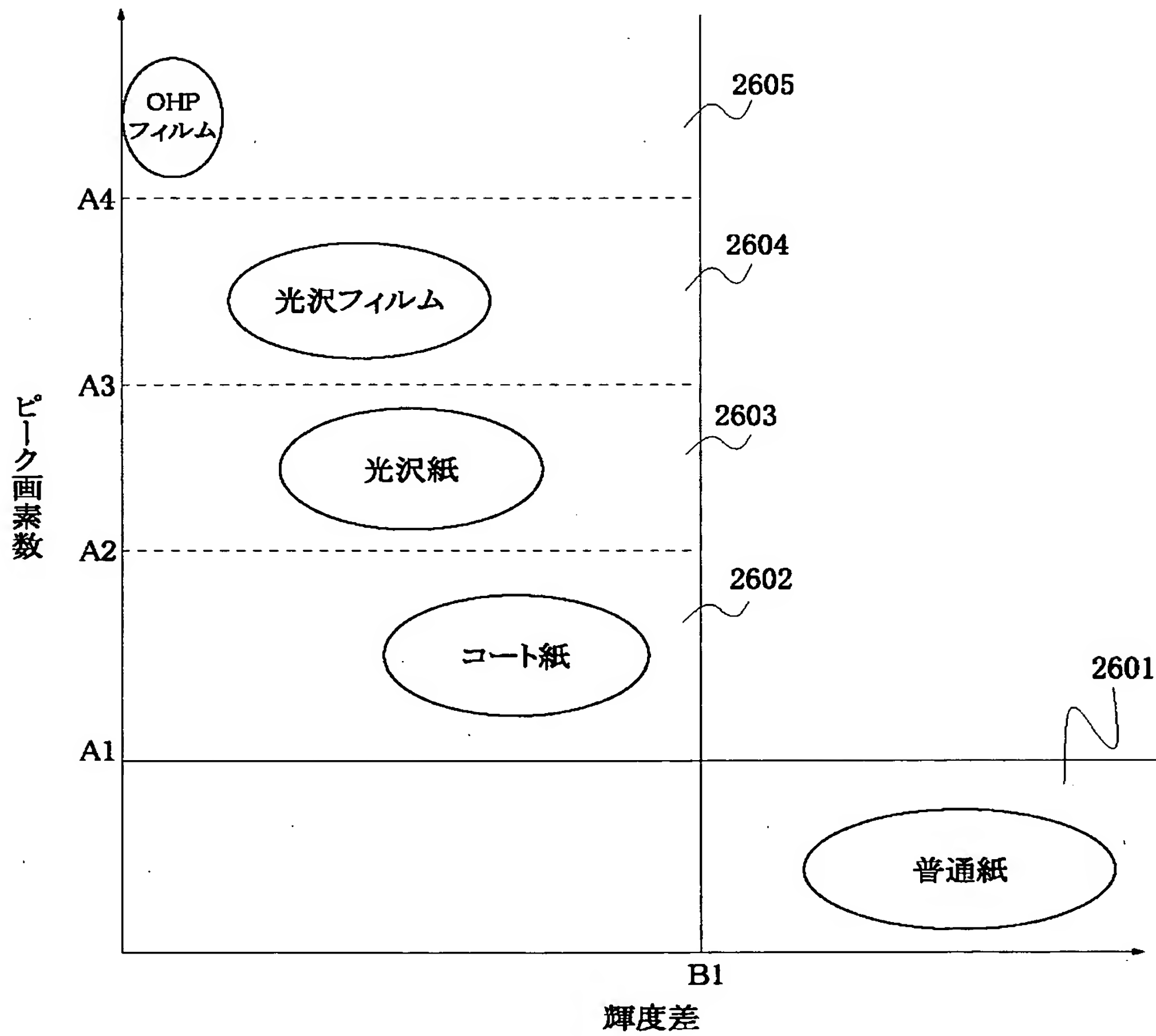
【図 24】



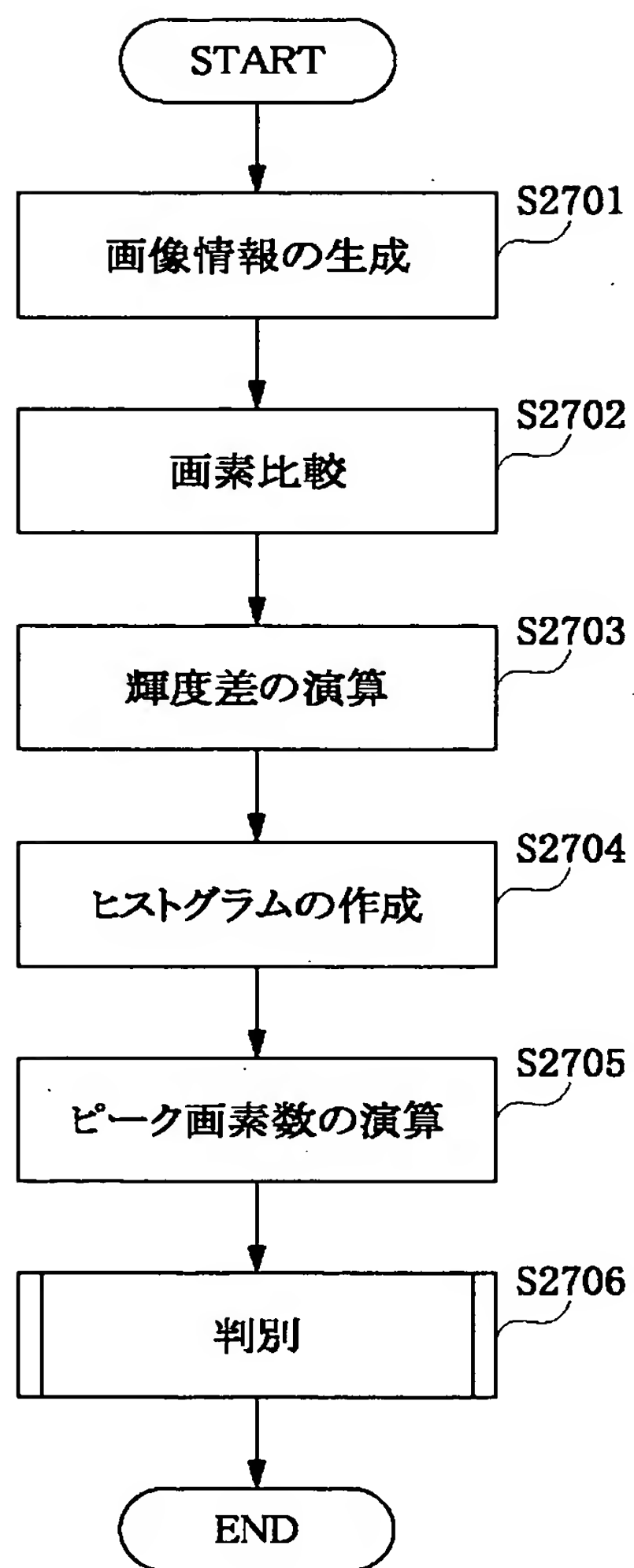
【図 25】



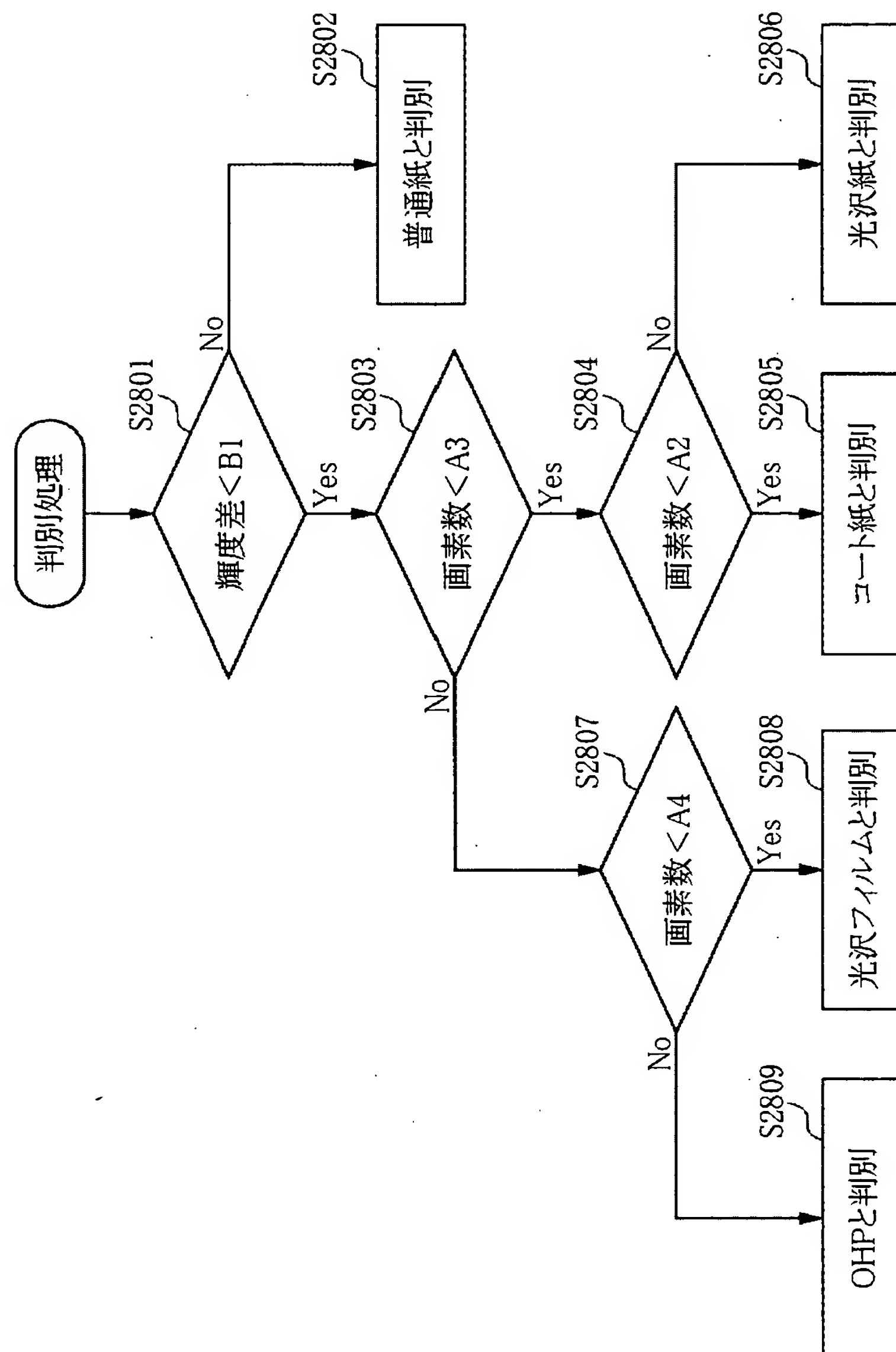
【図 26】



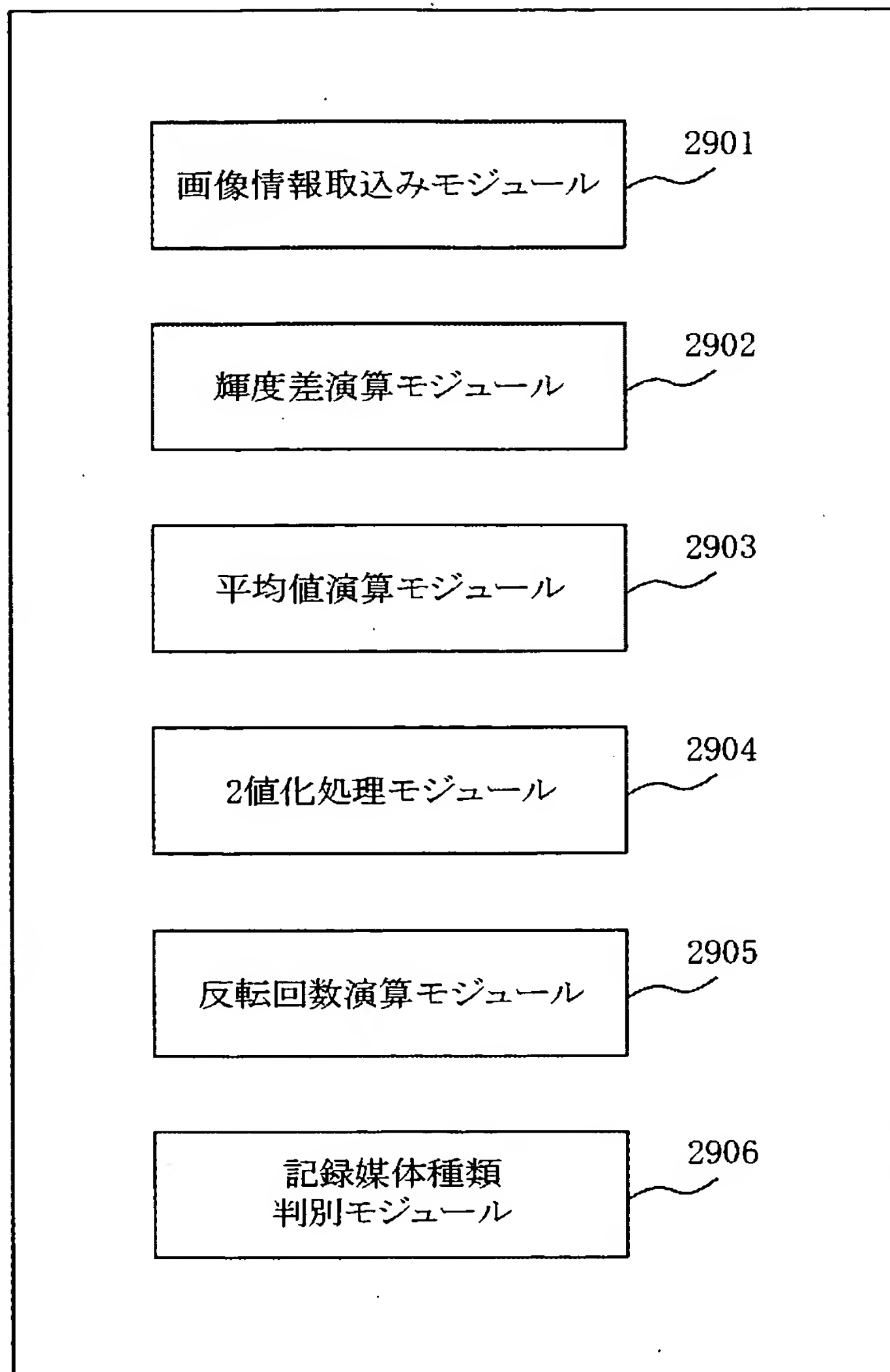
【図 27】



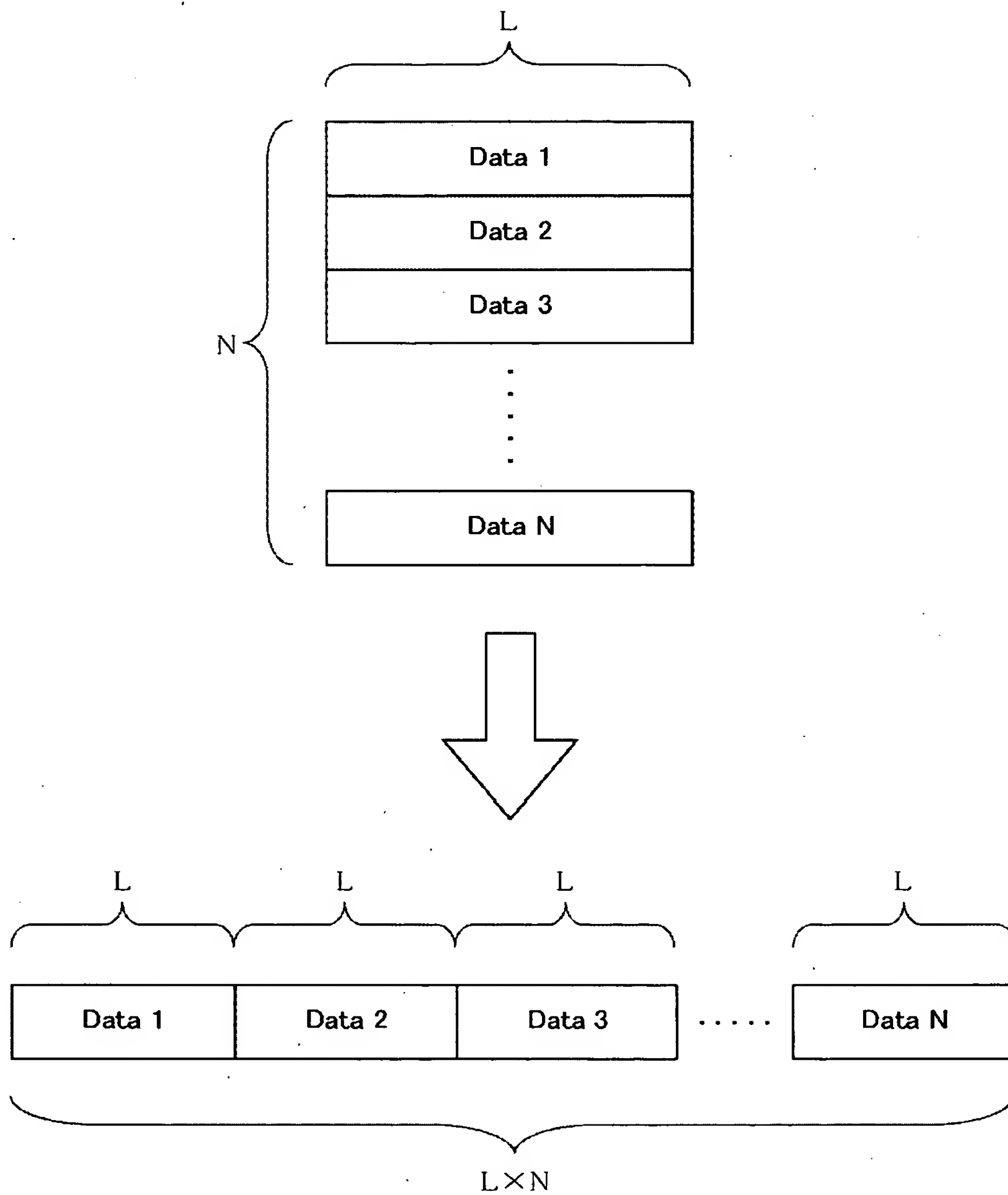
【図 28】



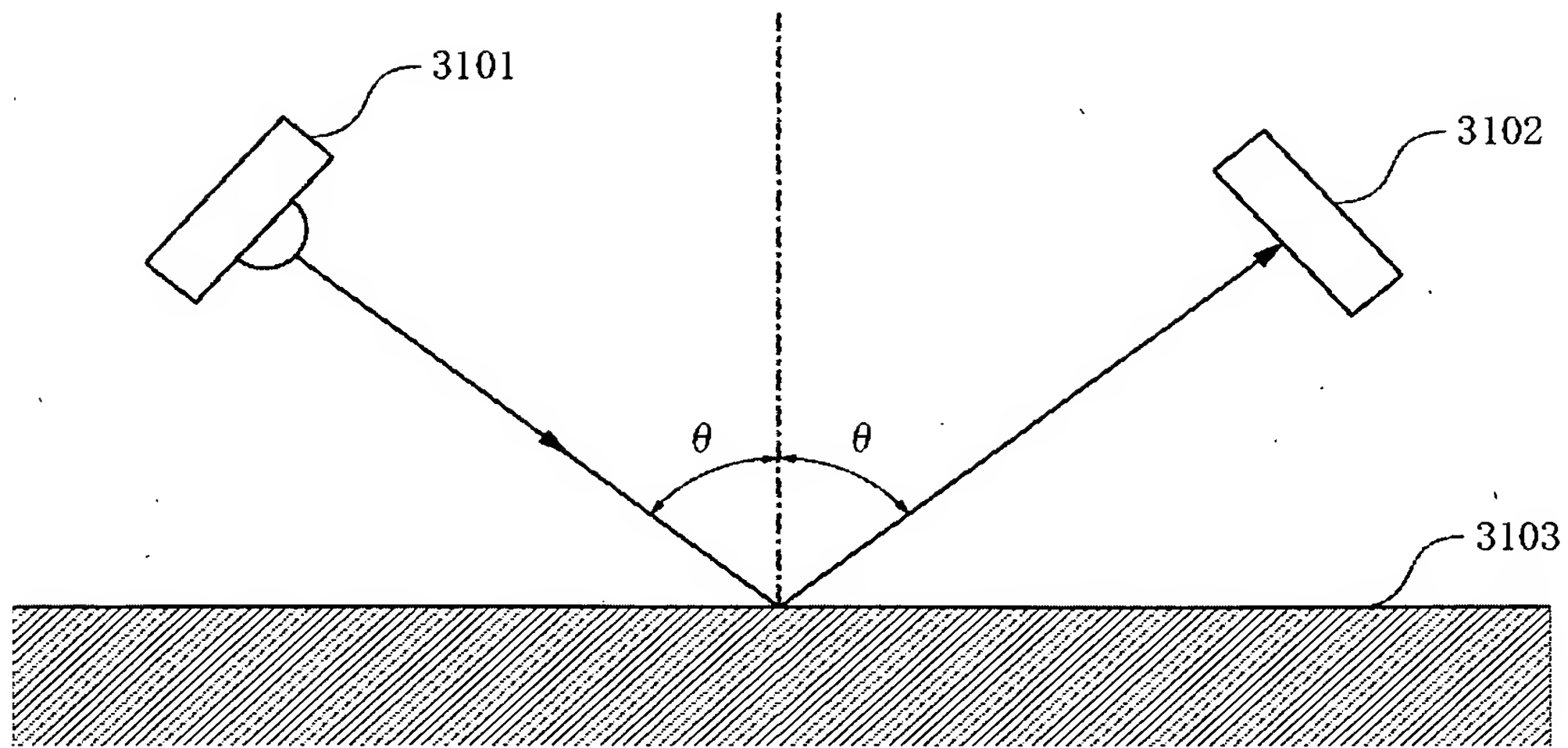
【図 29】



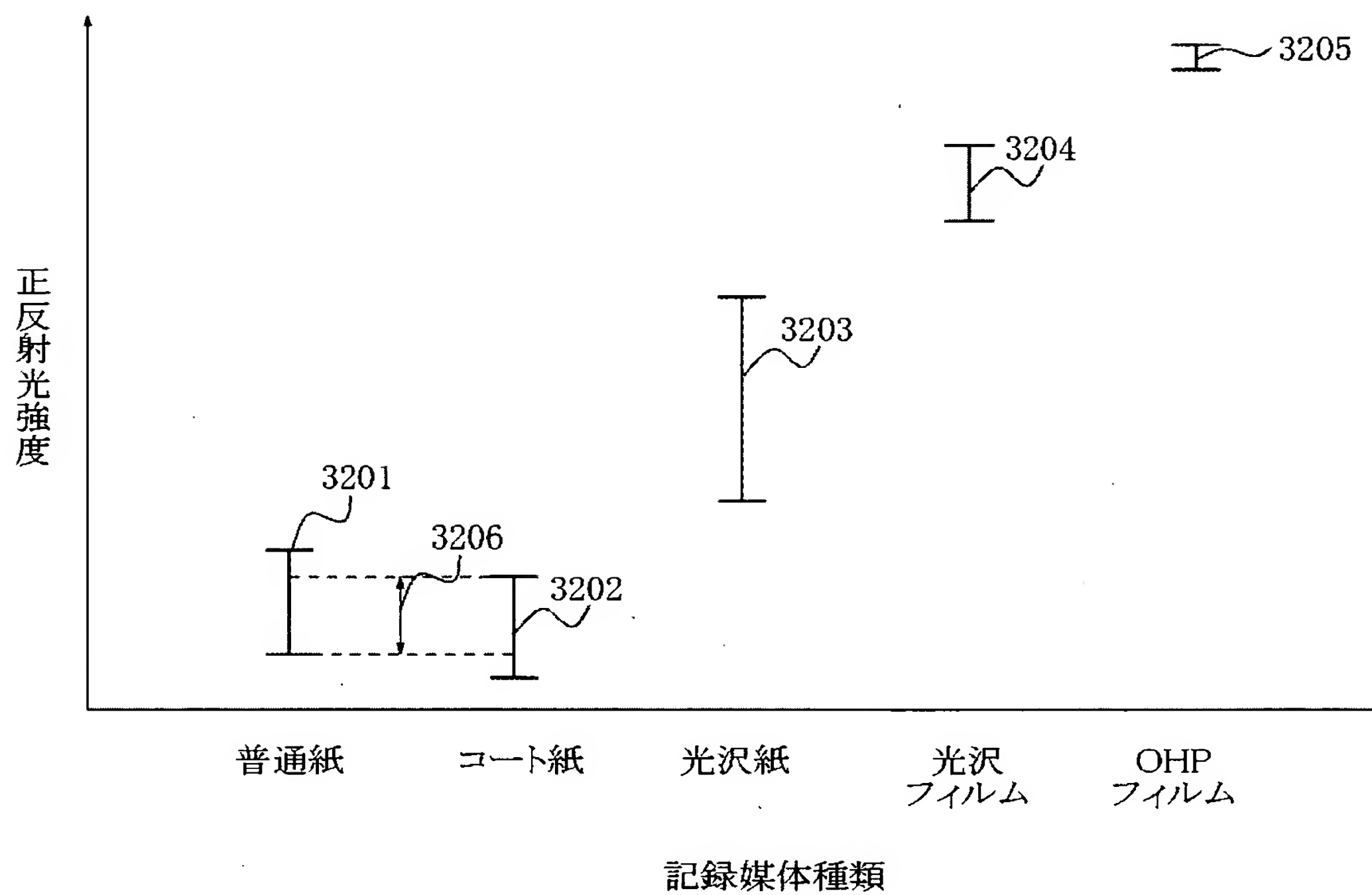
【図 30】



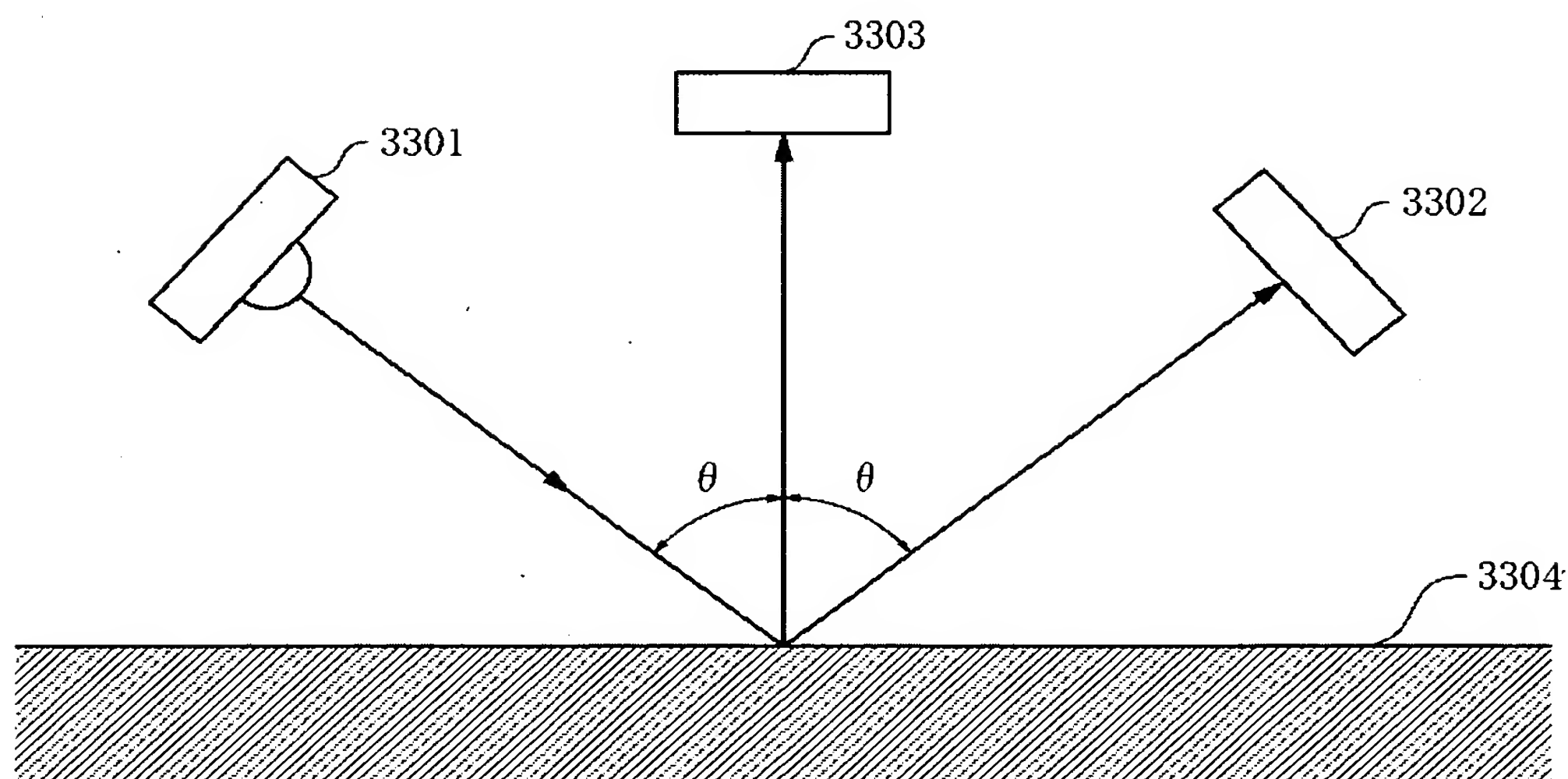
【図 31】



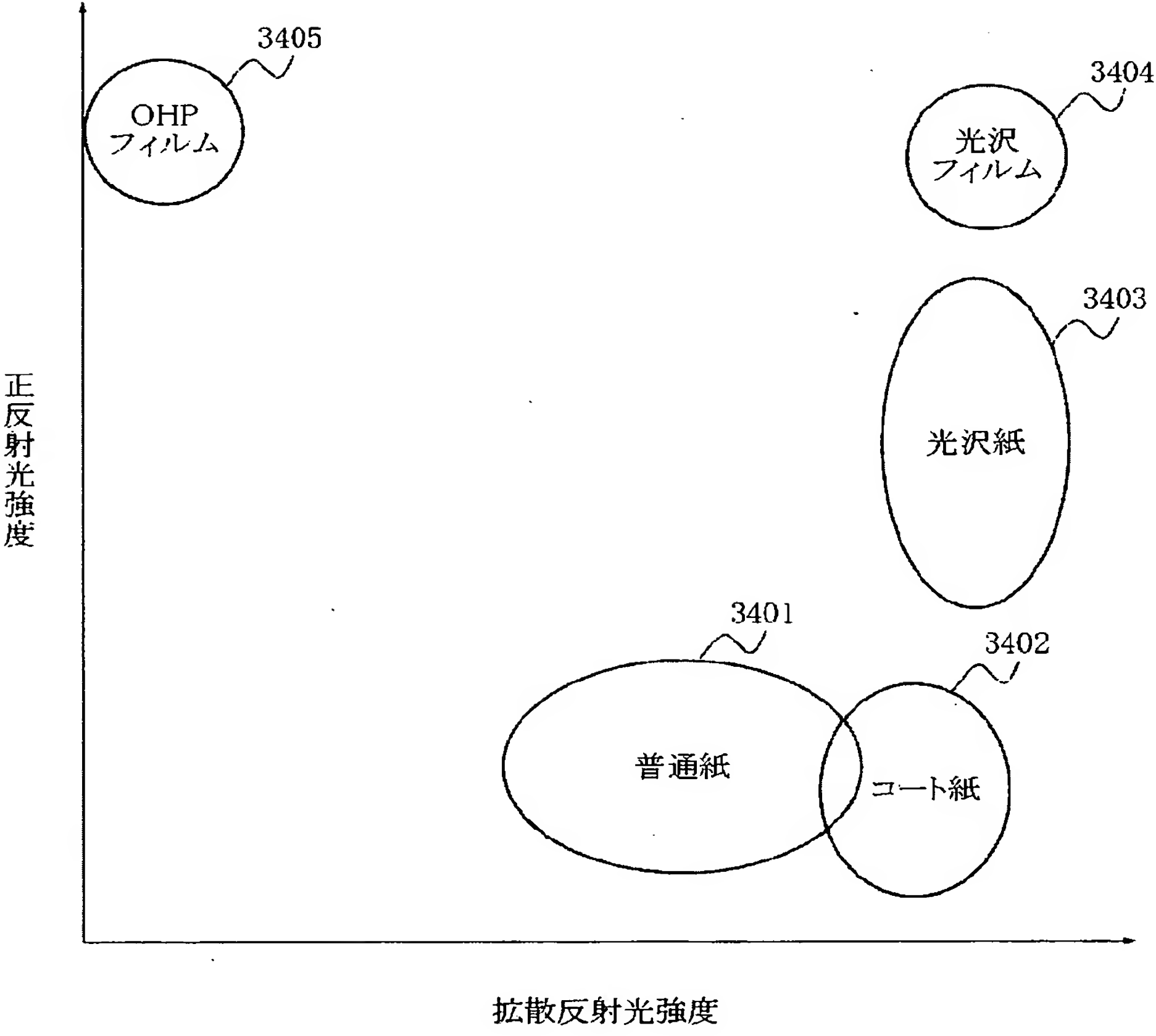
【図 32】



【図 33】



【図 34】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体表面の画像から記録媒体表面の特徴を取得し、それをもとに記録媒体の種類を高精度に判別する。特に、普通紙とインクジェット用コート紙の判別精度を向上させる。

【解決手段】 記録媒体の表面状態を示す画像情報として、記録媒体表面の所定領域に対応した複数の画素によって構成される画像情報を生成し、画像情報から得られる記録媒体の表面粗さに関するパラメータと、記録媒体の表面形状に関するパラメータに基づいて記録媒体の種類を判別する。

【選択図】 図 9

特願 2002-201468

出願人履歴情報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏名

キヤノン株式会社